DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD No. 25:

ALGEMEEN GEDEELTE 25:

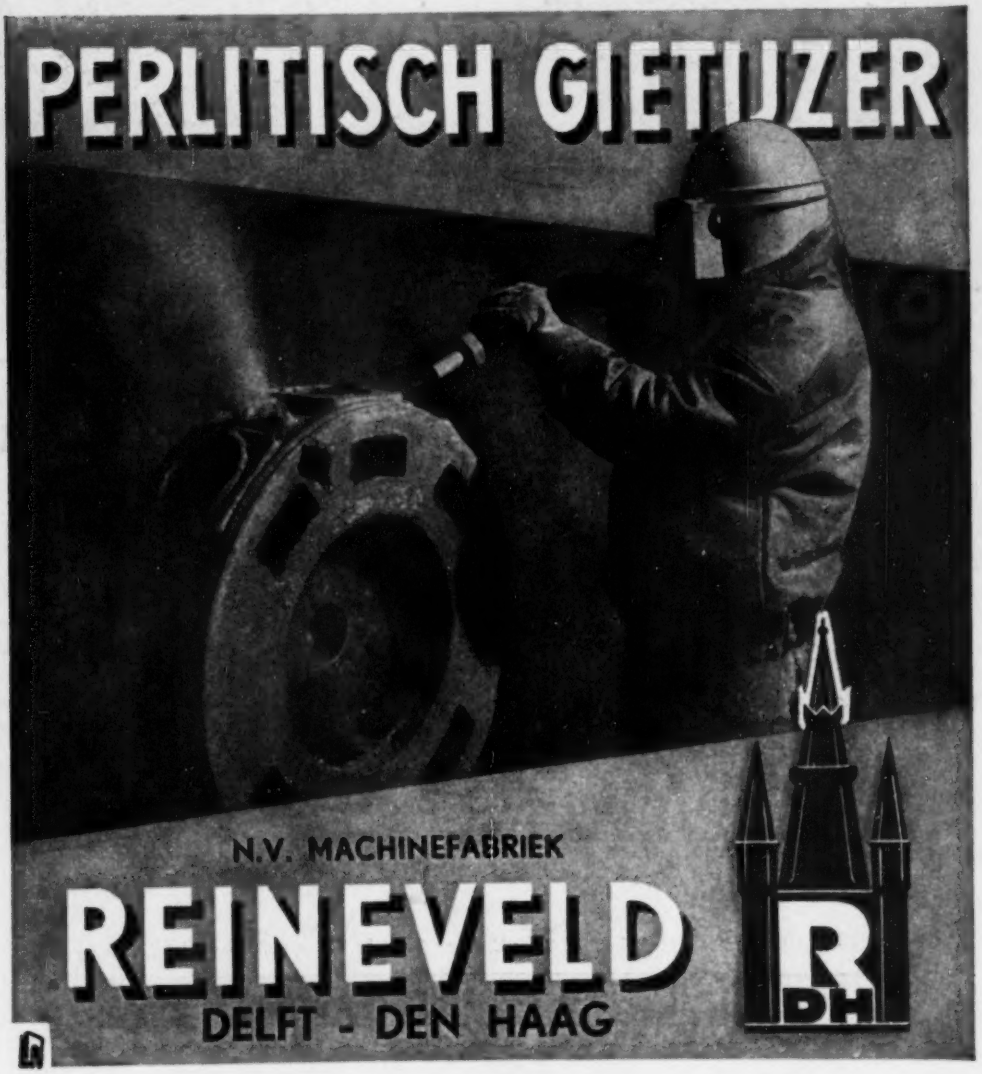
De Amerikaanse ijzer- en staalindustrie meer op buitenlandse ertsbasis, door ir A. Groothoff.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 9:

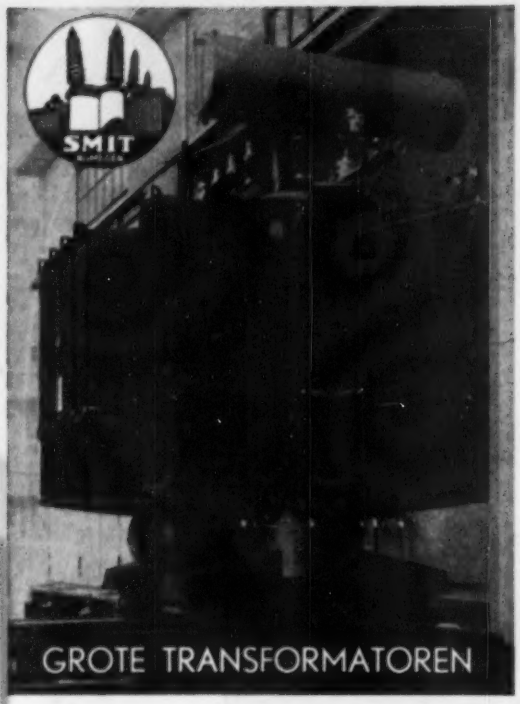
De in acht te nemen veiligheidscoëfficiënt bij het gebruik van diepsonderingen voor het bepalen van de toelaatbare paalbelasting, door ir C. van der Veen.

MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK 5:

Nieuw type boortorenfundatie in het Meer van Maracaibo, door ir W. A. Jansen en ir A. Kranendonk.



Ingenieur. Jaargang 62 No. 25 || A. 315-328; B. 67-76; M. 41-48 || 's-Gravenhage, 23 Juni 1950



GROTE TRANSFORMATOREN

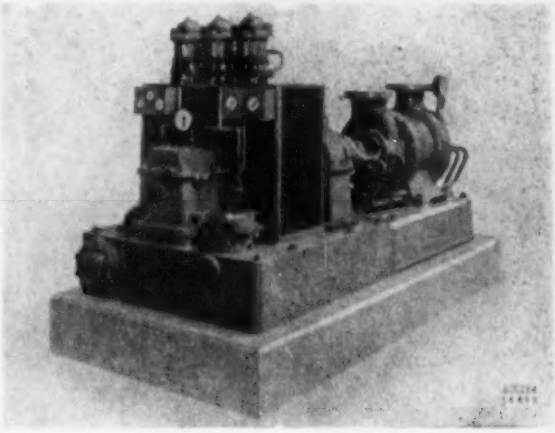
A. DE JONG N.V.

VLAARDINGEN

Betr.: Oliestoken.
Vele vooraanstaande ondernemingen profiteren al van een moderne DE JONG-
OLIESTOOKINSTALLATIE
(syst. Dikkers-Bargeboer)
Doe Uw voordeel en vraag technische voorlichting met offerte.

A.DE JONG N.V.
Machinefabriek
VLAARDINGEN.

OLIESTOOKINSTALLATIES



Sulzer tegendruk stoomturbine type DT 2512, capaciteit ca. 600 epk, een Sulzer centrifugaalpomp aandrijvende.

SULZER

TEGENDRUK STOOMTURBINES

voor het aandrijven van generatoren, pompen ventilatoren etc. tot maximaal ca. 2000 pk vermogen bij ieder gewenscht toerental en voor alle in de praktijk voorkomende stoomdrukken en -temperaturen. In het bijzonder geschikt voor gecombineerde warmte-kracht-ontwikkeling.

Algemeen vertegenw. voor Nederland, O.G. en U.G. van Gebrüder Sulzer, A.G. Winterthur (Zwitserl.)

INGENIEURSBUREAU IR. A. M. INGELSE

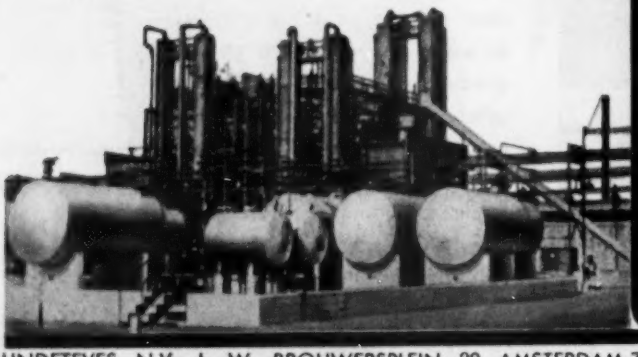
SINGEL 146 — AMSTERDAM-C. — TELEFOON 45692

BETHLEHEM
... is een beroemde naam in *Staal*

Vertegenwoordiger: Lindeteves, N.V.

J. W. Brouwersplein 20, Amsterdam-Z. Holland
Postbus 5014, Telefoon: 25803

Lindeteves voor



chemie

complete installaties voor de fabricage van:

Cellulose
Ethylaether
Formaldehyd
Fosforzuur
Kunsthars
Kunstmesten
Melkzuur
Salpeterzuur
Spijsoliën
Suiker
Vetzuur (Continu vetsplitsing)
Waterstofsuperoxyd
Wijnsteenzuur
Zetmeel
Zoutzuur
Zwavelzuur

enz. enz.

LINDETEVES N.V. J. W. BROUWERSPLEIN 20, AMSTERDAM-Z. — TELEF. 25803 — 8 LIJNEN

Twee van de drie 37.500 KVA G.E.C. - Fraser & Chalmer's Turbogeneratoren in Orlando power Station, Johannesburg.

G.E.C.

turbogeneratoren

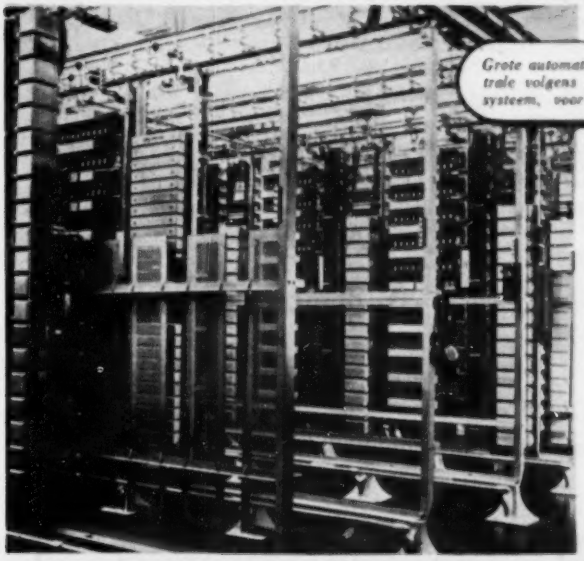
THE GENERAL ELECTRIC CO LTD OF ENGLAND

Ingenieurs Bureau Ir B. P. YEREL

Bauduin

PARKWEG 18 — DEN HAAG — TEL. 554486

AUTOMATISCHE TELEFONIE



Grote automatische huistelefooncentrale volgens het 60 V voorkiezersysteem, voor 1200 aansluitingen.

Het fabricage-programma van de Afdeling Automatische Telefonie der N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie v/h N.S.F. omvat behalve de apparaten voor openbare telefooncentralen een volledige reeks huis- en bedrijfscentralen met automatisch intern en uitgaand verkeer. Het binnenkomende netlijnverkeer wordt via een speciaal bedieningstoestel of -tafel naar de interne toestellen doorgegeven. Behalve uitvoeringen met een opklimmende capaciteit tot maximaal 92 aangesloten toestellen wordt een systeem geleverd, dat tot elke gewenste capaciteit kan worden uitgebreid.

PHILIPS

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE

AFD. AUTOMATISCHE TELEFONIE — HOGEWEG 18 — DEN HAAG

HOLLANDSCHE BETON MAATSCHAPPIJ N.V.

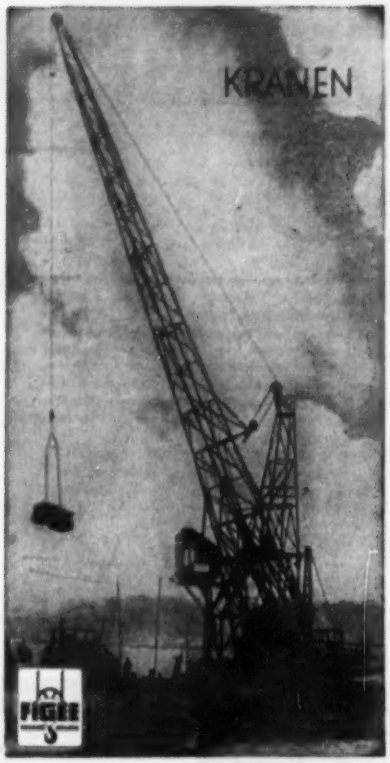
DEN HAAG, AMSTERDAM, DJAKARTA

Fotobureau J. Klaver

SCHAALDAKEN

in gewapend beton

Werkplaatsen en magazijnen voor de Gem. Vervoer- en Motordienst te Rotterdam
Architecten: Brinkman, van den Broek en Bakema, Rotterdam



D. BLANKEVOORT & Zn. N.V.

AANNEMERS

BLOEMENDAAL

TEL. 23240

INGENIEURSBUREAU **MULDER VOOR AANDRIJVING** · BEZUIDENHOUT 217, DEN HAAG · TEL. 720784

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

HET K. I. v. I. EN DE V. v. D. I. STELLEN ZICH NIET VERANTWOORDELIJK VOOR DE DENEBEELDEN IN DE ONDERSCHEIDEN BIJDRAGEN ONTWIKKELD

COMMISSIE VAN TOEZICHT: *Jhr ir* O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / *Prof. ir* F. WESTENDORP / *ir* H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, *Secr*
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: *Ir* H. SANGSTER. PLAATSVERVANGEND HOOFDREDACTEUR: *Ir* J. VON KÖNIGSLÖW
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692

Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-5, UTRECHT, TELEFOON 19647. Giro 35973
Abonnementsprijs f 30,- p.j. / Buitenl. f 33,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,40 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 25.

De Amerikaanse ijzer- en staalindustrie meer op buitenlandse ertsbasis

door ir A. GROOTHOFF

Summary: *Increasing foreign ore supply of the American Iron and Steel Industry.*

It is a wellknown fact, that the depletion of domestic ore resources in the near future will result in many problems which the American Steel Companies have to solve within the next years.

This paper deals with the present foreign iron ore imports into the U.S.A. and with the possibilities of increasing this oversea's supply. In connection with this development some projects of steel mills in the Eastern States are discussed.

Some consideration is also given to several national and international consequences and aspects, also from the military and political point of view.

Inleiding

„Het valt o.i. inderdaad niet te ontkennen, dat nieuwe „vestigingen aan de kust ten opzichte van de verwerking „van buitenlandse ertsen in het voordeel zullen zijn. Een „stijgende tendens om ertsen te importeren ter vervanging „van binnenlandse ertsen, dus om de reserves van het eigen „land te sparen en over een langere periode uit te strijken, „zal onvermijdelijk leiden tot uitbreiding van de ijzer- en „staalindustrie aan de Atlantische Oceaan en de Golf van „Mexico".

Aldus luidde onze conclusie in een artikel over *Verhuizing van Amerika's ijzer- en staalindustrie naar het Oostelijk en Zuidelijk kustgebied?* verschenen in *De Ingenieur* van 19 November 1948, blz. A. 412—414 [1]).

In het afgelopen jaar heeft de oriëntering van de grote Amerikaanse staalmaatschappijen met betrekking tot buitenlandse ijzerertsen verdere vorderingen gemaakt. Nieuwe vestigingsplannen aan de Oostkust zijn ernstig in studie genomen. Te verwachten is, dat binnen betrekkelijk korte tijd belangrijke beslissingen zullen vallen met verdragende gevolgen in nationaal en internationaal opzicht.

Het komt ons van belang voor om onze vorige artikelen van 1948 thans te vervolgen met een nadere beschouwing van deze recente, in grote stijl optredende, ontwikkelingsgang van de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie.

De allergrootste en voornaamste stimulans voor een overschakeling naar buitenlandse ijzerertsen is de naderende uitputting van de hoogwaardige Lake-Superiorertsen, speciaal van de z.g. Mesabi-Range. Dit verschijnsel en de daarmede verbonden problemen beschreven wij reeds uitvoerig in onze twee artikelen over vestigingsproblemen en verhuizing van de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie.

Wij menen thans te kunnen volstaan met de volgende aanhaling, welke een voldoend duidelijk beeld geeft van de situatie:

„Bij de huidige staalproductie van 90.000.000 ton per „jaar zullen de Mesabi-ertsen in 1964 uitgeput zijn. Deze „uitputting zal wellicht tot 1980 gerekt kunnen worden, „doordat verschillende maatschappijen o.a. de United „States Steel Corporation geleidelijk meer erts uit de overige „ertsterreinen, waarover zij buiten de Mesabi-Range be„schikken, zullen betrekken. Andere staalmaatschappijen „evenwel zullen reeds binnen 5 à 6 jaren toenemende „moeilijkheden ondervinden met hun ertsaanvoeren uit dit „gebied.

„Daar de Mesabi-Range tweederde van Amerika's erts„behoefte dekt, is het duidelijk, dat men bijzondere voor„zieningen zal moeten treffen. De zaak kan niet maar zo op „zijn beloop gelaten worden, zulks te meer niet, omdat de „open pit mining" van de Mesabi, zijnde 60% van haar „productie, Amerika telkens in staat stelde met een mini„mum van kosten de ijzer- en staalproductie snel op te „voeren o.a. in de Tweede Wereldoorlog. Geen wonder, dat „Mr L. S. Hamaker van de Republic Steel Corporation

[1]) Zie ook ir A. Groothoff, Vestigingsproblemen van de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie, *De Ingenieur* van 3 Sept. 1948, blz. A. 320—323.

„uitroept: This is the last World War that will be fought „off the Mesabi Range. Een nieuwe ertsreserve, enigszins „gelijkwaardig met de Mesabi, is in de Verenigde Staten „niet te vinden.

„Daartoe moet men zijn toevlucht nemen tot buiten„landse vindplaatsen in Canada (Labrador) en Latijns„Amerika (Mexico, Venezuela, Brazilië, Chili) om ons tot „het wereldideel Amerika te bepalen. Of wel men moet het „in hetzelfde gebied in onuitputtelijke hoeveelheden aan„wezige moedergesteente, de z.g. Minnesota-taconite ont„sluiten en tot geschikt ijzererts verwerken, als het ware „raffineren".

Ziehier in 't kort het dilemma, waarvoor de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie zich binnen afzienbare tijd gesteld ziet. En het is niets te vroeg, dat beide mogelijkheden n.l. *meer import van buitenlandse ijzerertsen* en *taconite-verwerking* sinds enkele jaren bij de betrokken maatschappijen ernstig bestudeerd worden. Met Amerikaanse voortvarendheid zijn de daarvoor vereiste kostbare onderzoekingen ter hand genomen. *Enerzijds* in laboratoria en proefbedrijven voor de taconite-verwerking en *anderzijds* door uitgebreide exploraties naar ijzerertsen in de landen rondom de Atlantische Oceaan en in het Pacific-gebied.

In het volgende zullen wij voornamelijk de verrichtingen en plannen ter zake van de buitenlandse ertsen in nadere beschouwing nemen aan de hand van verschillende publicaties en ons bekend geworden feiten. Bijzondere vermelding verdient een hoofdartikel in *Metals* van Februari 1950, het bekende maandblad van de A.I.M.E. (American Institute of Mining Engineers), onder de titel van: *Cerro Bolivar*, Saga of an Iron Ore Crisis Averted, bij T. W. Lippert, Manager of Publications A.I.M.E.

Achtereenvolgens zullen wij dan in behandeling nemen:

I. Bethlehem Steel's pionierswerk.
II. Nieuwe vestigingsplannen van United States Steel.
III. Andere vestigingsmogelijkheden aan de Oostkust.
IV. Nationale betekenis van toenemende ertsaanvoer uit het buitenland.
V. Internationale betekenis.
VI. Militaire en politieke problemen.

I. Bethlehem Steel's pionierswerk

In onze publicaties van 1948 noemden wij reeds de sinds 1916 bestaande vestiging van de Bethlehem Steel Corporation aan de Oostkust n.l. het complex hoogovens, staalfabrieken en walserijen in Sparrows Point aan de Chesapeake Bay bij Baltimore (Staat Maryland). Hier verwerkt men sedert de stichting voornamelijk buitenlandse ertsen uit Latijns-Amerika (Cuba, Chili, Venezuela). Het is een groeiend bedrijf, het grootste van Bethlehem Steel, een pionier en voorbeeld als 't ware voor nieuwe dergelijke vestigingen aan de Oostkust op buitenlandse ertsbasis.

Diepgaande Oceaanschepen lossen de ertsen direct op de fabrieksterreinen en laden de daaruit vervaardigde halffabrikaten en eindproducten aan de fabriek om ze naar alle werelddelen te vervoeren.

De ligging is niet alleen gunstig voor ertsaanvoer uit Latijns-Amerikaanse landen, maar ook ten opzichte van ijzerertsmijnen in Newfoundland, Labrador, West-Europa, Noord- en West-Afrika (o.a. Liberia).

Een nadeel is de mogelijkheid van een stagnering van de ertsimport b.v. in oorlogstijd, zoals gedurende Wereldoorlog II, toen Duitse onderzeeboten bij de Amerikaanse kusten optraden. Men heeft destijds erts uit Minnesota grote afstanden per spoor over de Appalachen-bergketen moeten aanvoeren. Met het oog op een dergelijke onvoorziene stagnatie onderzoekt Bethlehem Steel in de laatste tijd de economische ontginbaarheid van verlaten ijzerertsvoorkomens nabij Reading in Pennsylvania op ongeveer 80 km van de fabriek. In de z.g. „Colonial days" van de 18e eeuw bevond zich daar een centrum van ijzerertsontginning en -verwerking.

Zo'n Amerikaans hoogovencomplex aan de Atlantische Oceaan ligt niet alleen gunstig voor een concurrerende overzese ertsinvoer en productenuitvoer, maar heeft ook enige commerciële voordelen ten opzichte van een deel der binnenlandse markt n.l. in de industriële Oostkuststaten aan de Atlantische Oceaan, in de Staten aan de Caraïbische Zee en aan de Stille Oceaan. Bethlehem Steel kan deze drie kustgebieden concurrerend van Sparrows Point uit bedienen, d.w.z. in Philadelphia $ 5.— en in New-York $ 4.— per ton goedkoper staal leveren dan de vanouds in het Midden-Westen rondom Pittsburgh gevestigde ijzer- en staalindustrie zulks doen kan. Voorts is de oceaanvracht voor stalen blokken van New-York tot Houston in Texas minder dan $^{2}/_{3}$ van de railvracht Gary-Houston, terwijl Baltimore-Los Angeles slechts $^{2}/_{3}$ van de spoorvrachtkosten Gary-Los Angeles eist.

Bij haar uitbreidingsplannen houdt Bethlehem Steel ook rekening met een zekere samenwerking tussen zijn oudere, meer in het binnenland gelegen, grootbedrijven en haar vestiging in Sparrows Point. Een van de laatste uitbreidingen bestaat in het vergroten van de walscapaciteit aan de kust met 900.000 tons per jaar, grotendeels gebaseerd op walsblokken, die van andere Bethlehem-fabrieken daarheen per spoor worden vervoerd. Op dergelijke wijze krijgt men binnen de eigen groep een zeer soepel bedrijf, dat allerlei combinaties in de exploitatie mogelijk maakt naar gelang van omstandigheden.

Zulk een gecombineerde exploitatie van hoogovenbedrijven, staalfabrieken en walserijen, zowel in het binnenland als aan de kust, biedt bovendien een goede gelegenheid voor het werken op tweeërlei ertsbasis n.l. in het Midden-Westen op ijzerertsen e.q. taconite afkomstig van het Lake-Superior gebied en aan de kust op buitenlands erts. Op deze wijze is er ook meer perspectief voor het opvangen van fluctuaties in het zo conjunctuur-gevoelig ijzer- en staalbedrijf.

Uit het voorgaande blijkt wel duidelijk hoe de bedrijfspolitiek van Bethlehem Steel ten opzichte van haar kustvestiging in meer dan één opzicht ten voorbeeld kan strekken voor andere Amerikaanse staalmaatschappijen, die vestigingsplannen voor de Oostkust overwegen.

Alvorens op zulke andere plannen in te gaan volgen hier nog enige bijzonderheden over de buitenlandse ertsvoorziening van Bethlehem Steel. In 1948 werden rond 2.600.000 ton ijzererts uit Chili aangevoerd. De ertsreserve van Bethlehem's concessie aldaar wordt op 20.000.000 ton erts van 60% ijzergehalte geraamd.

Uit Cuba komen kleine hoeveelheden lateritisch ijzererts, dat nikkel en chroom bevat maar zeer moeilijk te verwerken is. Indertijd in Mexico verworven ijzerertsconcessies hebben het ontginningsstadium niet bereikt.

Tenslotte is Bethlehem Steel op grote schaal overgegaan tot de exploitatie-voorbereiding van zijn El Pao-concessies in Venezuela, die het meest-belovend zijn. De terreinen van El Pao liggen ruim 60 km ten Zuiden van de samenvloeiing van de Orinoco met haar zijtak de Rio Caroni, waarheen de ertsen per spoor worden vervoerd om aldaar te Palua in sleepkanen van 6000 ton te worden overgeladen. Deze worden naar een tweede overlaadhaven aan de Venezolaanse kust gesleept, n.l. bij Guiria aan de Golf van Paria tegenover Port of Spain (Trinidad), waar de lading overgaat in ertsboten van 26.000 ton voor het oceaanvervoer

naar de fabriek in Sparrows Point, d.i. een afstand van ruim 2100 zeemijlen. De werken aan spoorweg en havens alsmede de bouw van de nodige schepen zijn zover gevorderd, dat men van 1951 af jaarlijks 2.400.000 ton erts hoopt te verschepen. De ertsreserve van El Pao bedraagt tot heden ruim 60.000.000 ton uitstekend erts. Men ziet uit deze cijfers de belangrijkheid van de nieuwe ertsbasis in Venezuela, alsook de moeilijkheid om het risico van zo'n grootscheepse mijnexploitatie, vooral in de aanvang, te aanvaarden. De investeringen ten behoeve van de genoemde jaarproductie met inbegrip van de verscheping worden geschat op ruim $ 50.000.000.—.

II. Nieuwe vestigingsplannen van United States Steel

De staalproductie-capaciteit van de United States Steel Corporation was per 1 Januari 1950 totaal 32.000.000 ton per jaar of ongeveer $^1/_4$ van de totale ingot-capaciteit in de Verenigde Staten. Omtrent zijn toekomstige ertsvoorziening vindt men de volgende passage in het jaarverslag over 1949:

„The problem of an adequate supply of iron ore for the „future is being approached by United Steel on two fronts: „the refining of ores of lower grade from the Lake Superior „district and the development of extensive, newly dis- „covered iron ore deposits in Venezuela. It is obvious not „prudent or in the national interest to exhaust unduly the „remaining iron ore reserves of higher grade in the Lake „Superior district."

Deze aanhaling wijst duidelijk in de richting van buitenlandse ertsen, dus op nieuwe vestigingen aan de kust, naast de verwerking van het z.g. taconite in het binnenland als de twee oplossingen voor het probleem der aanstaande uitputting van de rijke Lake-Superiorertsen.

Blijkens recente publicaties heeft een van de grootste dochtermaatschappijen van U.S. Steel n.l. de Carnegie-Illinois Steel Corporation reeds 3800 acres ($\pm$ 1500 H.A.) terreinen gekocht bij Trenton in de kust-staat New Jersey, die geschikt zijn voor een hoogovencomplex met bijbehorende staalfabrieken en walserijen.

Hoewel de President van U.S. Steel kort daarop verklaarde, dat er eigenlijk nog geen definitief bouwplan voor een „Eastern Seaboard Steel Mill" bestaat, kan men in verschillende periodieken allerlei interessante bijzonderheden over diverse mogelijkheden lezen, waarvan wij de belangrijkste hierna laten volgen.

U.S. Steel zou voornemens zijn binnen 4 à 5 jaren 10.000.000 ton erts per jaar uit Venezuela te importeren, niet alleen voor eigen behoeften maar ook voor levering aan derden in het kustgebied en in het binnenland.

Via bestaande overlaadinstallaties te Baltimore en railtransport per Baltimore & Ohio en Western Maryland Railroads verwacht men, dat het Venezolaanse erts in de Pittsburgh- en Youngstown-districten concurrerend met binnenlandse en andere buitenlandse ertsen, o.a. van Labrador, kan worden aangeboden. Het zal aldus voor een deel de plaats van het taconite kunnen innemen, dat op zijn beurt het uitgeput rakende superieure Mesabi-erts moet vervangen.

De proefnemingen en proefbedrijven met taconite zijn thans zover gevorderd, dat U.S. Steel rekent op 500.000 ton taconite-productie per jaar van 1952 af, terwijl na 1965 een jaarlijkse verwerking van 10.000.000 ton taconite naast een import van 15.000.000 ton Venezuelaans erts verwacht wordt.

U.S. Steel deed een allergelukkigste vondst in Venezuela na 5 jaren uitgebreide oriëntering en exploratie in de kustgebieden van de Noordelijke en Zuidelijke Atlantische Oceaan n.l. in Centraal- en Zuid-Amerika, Afrika, Canada en Zweden.

De ontdekking geschiedde ter plaatse in April 1947, na onderzoek van luchtfotografische opnamen, door de geoloog MARK C. LAKE, thans President van de Orinoco Mining Company, een dochtermaatschappij van U.S. Steel.

Een berg van ijzererts, genaamd La Parida, later herdoopt in Cerro Bolivar, rijst 700 meter boven een savanahvlakte ten Zuiden van de Orinoco-rivier en westelijk van diens zijtak Rio Caroni op ruim 400 km transportafstand te land en te water tot de kust.

Naar verluidt zal men kunnen rekenen op een ijzerertsreserve van 1.000.000.000 ton binnen de verworven concessieterreinen op rond 100 à 120 km van de stad Ciudad Bolivar aan de Orinoco. Het erts is van buitengewone kwaliteit en kan wedijveren met de rijke Lake-Superiorertsen.

De aanleg van de nodige spoorweg- en scheepvaartverbindingen incl. havens met overlaadinstallaties in Venezuela wordt geraamd op $\pm$ $ 400.000.000.—. Voor het zeevervoer overweegt U.S. Steel de bouw van zeer grote ertsschepen van 45.000 ton, zo ongeveer in de grootte van het bekende Amerikaanse slagschip Missouri. Ter vergelijking diene, dat de z.g. „Great Lakes ore carriers normaal 18.000 ton laden, terwijl de grootste in bestelling van de Inland Steel Corporation 21.500 ton erts over de Meren gaat vervoeren.

Men verwacht, dat de eerste verschepingen van Venezolaans erts door U.S. Steel bestemd zullen zijn voor Mobile aan de Golf van Mexico, van waar verder aanvoer rivieropwaarts zal plaats vinden tot aan de fabriek in het binnenland, die nu reeds behoefte heeft aan rijker erts. Voorts 500.000 ton via Baltimore-haven per spoor naar Pittsburgh en 1.500.000 ton naar de bij Trenton te vestigen z.g. „Eastern Steel mill" van de U.S. Steel.

Een recent Reuter-bericht bevestigt, dat de „Tennessee Coal, Iron and Railroad Company", een dochtermaatschappij van de U.S. Steel, in de haven van Mobile een bestaande overlaadinstallatie overgenomen heeft om deze ten behoeve van het vervoer van import-ertsen naar haar staalfabrieken te Fairfield en te Bessemer in de staat Alabama in te richten.

III. Andere vestigingsmogelijkheden aan de Oostkust

Sedert enige tijd vindt men in de Amerikaanse vakbladen diverse berichten gelanceerd over plannen tot vestiging van nieuwe ijzer- en staalbedrijven aan de Oostkust, die door andere groepen dan Bethlehem Steel en United States Steel voorbereid worden, meer speciaal in het gebied van New-England.

Een van deze ontwerpen voor een „New England Steel Plant" betreft de stichting van een hoogoven-complex met een jaarlijkse capaciteit van 1.000.000 ton staal. Ter voorkoming van een te scherpe concurrentie zou men zich willen bepalen tot plaat, band en warmgewalste staven.

Een ander project, ingediend bij het „Joint Economic Committee" heeft betrekking op een in de Staat Virginia te vestigen ijzer- en staalindustrie.

De bouwkosten van het eerstgenoemde ontwerp „New England Steel Plant" worden op minstens $ 200.000.000.— geraamd. De ertsbasis zou gevormd worden door de in Quebec en Labrador gelegen ijzerertsvelden. Steenkool kan te water uit Virginia worden aangevoerd, terwijl alle zes „New England States" voldoende kalksteen kunnen leveren.

Over de ertsbasis in het Hoge Noorden volgen hier nog enige bijzonderheden:

Belangrijke ertsvondsten werden sedert 1945 gedaan in

het grensgebied van Labrador met Quebec. Quebec is een gewest van het Dominion Canada. Labrador, tot voor kort nog behorend tot Newfoundland, is thans eveneens het eiland Newfoundland een gebiedsdeel van Canada geworden. De meeste ijzerertsconcessies zijn in handen van de Hanna-Hollingergroep (M. A. Hanna Co. met Hollinger Consolidated Mines). Hun geologen hadden tot einde 1948 een ertsreserve van meer dan 300.000.000 ton uitstekend erts van 60% ijzergehalte aangetoond, verdeeld over meer dan 40 ertsvelden binnen een oppervlakte van 24 × 136 km.

Een aantal staalmaatschappijen (Republic, Armco, National Steel, Wheeling en Youngstown) sloten zich bij de Hanna-Hollingergroep aan voor de voortzetting van het exploratiewerk.

Het gestelde doel zou zijn om van 1960 af gemiddeld 10.000.000 ton erts te winnen en te vervoeren. De kapitaalsinvestering voor ontginning en vervoer van een dergelijke jaarproductie is van de orde van $ 200.000.000. Er zijn evenwel nog geen definitieve beslissingen genomen. Zulks is geen wonder, indien men realiseert, welke grote hindernissen moeten worden overwonnen bij de exploitatie van open mijngroeven in arctisch gebied en bij het vervoer door de toendra's over 600 à 700 km spoor tot Seven Islands in Quebec, een haven aan de monding van de St. Laurensrivier. Voor het mijnpersoneel zou b.v. een keuze moeten worden gedaan tussen ieder jaar een half jaar overwintering zonder volledige arbeid of een jaarlijkse overbrenging naar mildere streken gedurende het winterhalfjaar.

Bovendien worden de vervoerkosten van Canadese havens tot de centra van de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie te hoog zolang de nieuwe internationale waterweg naar de Meren, de „St. Lawrence Seaway" nog niet tot stand is gekomen [8]).

Vervoer naar de Staten aan de Oostkust zal billijker uitkomen. De dichtstbijzijnde verschepingshaven aan de Ungava-Bay is evenwel slechts 4 à 5 maanden ijsvrij.

De grote toekomst van de Labrador/Quebec ertsen hangt derhalve ten nauwste samen met de totstandkoming van de „St. Lawrence Seaway", die deze ertsen te eniger tijd concurrerend zou kunnen doorlaten tot de omgeving van Cleveland en Youngstown, beide gelegen aan de Zuidoever van het Erie-meer.

De Republic Steel Corporation, die zich bij de Labradorexploitatie aansloot, heeft daarnaast ook een groot belang bij ijzerertsconcessies in de Negerrepubliek Liberia aan de Westkust van Afrika, door haar aandeel in de Liberian Mining Company. Deze maatschappij beschikt over een ertsreserve van 20 à 30 millioen ton en is voornemens binnen afzienbare tijd 500.000 à 1.000.000 ton erts per jaar te verschepen. De in uitvoering zijnde werken in Liberia zullen $ 8.000.000 kosten. De afstand van de mijn tot de haven is ± 75 km.

IV. Nationale betekenis van toenemende ijzerertsaanvoer uit het buitenland

Het toenemend belang van de buitenlandse ijzerertsen voor de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie blijkt uit de volgende importcijfers:

in 1946: 3.100.000 ton
„ 1947: 5.500.000 „
„ 1948: 6.800.000 „
„ 1949: 8.300.000 „

De import in het afgelopen jaar bedraagt aldus reeds meer dan 10% van de aangevoerde Lake-Superiorertsen, terwijl zij in 4 jaren bijna verdrievoudigd is.

Deze grote importstijging wijst sterk op de noodzakelijkheid van een toenemende ijzerertsaanvoer uit het buitenland. Dit wordt ook telkens bevestigd door de cijfers van diverse ertsinvoerprogramma's voor de toekomst, die men af en toe gepubliceerd vindt. Zo geeft LIPPERT in zijn reeds door ons genoemde publicatie de volgende schattingscijfers voor de jaarlijkse invoer van buitenlandse ijzerertsen omstreeks 1965:

19.000.000 ton uit Venezuela
10.000.000 „ „ Labrador
500.000 „ „ Liberia

29.500.000 ton voor alle staalmaatschappijen behalve de Bethlehem Steel, waarvoor LIPPERT aangeeft:
2.600.000 ton uit Chili (1948-import)
en 2.400.000 „ „ Venezuela (van 1952 af)

Totaal 5.000.000 ton Bethlehem-import.

Derhalve over ongeveer 15 jaren een jaarlijkse aanvoer van minstens 35.000.000 ton buitenlandse ertsen.

Bij deze schattingen van de import voegt LIPPERT nog 27.000.000 ton jaarlijkse behoefte aan verbeterde taconietertsen, waarmede een totale ertstonnage van 62.000.000 ton bereikt wordt ter vervanging van de uitgeput rakende rijke Lake-Superiorertsen van de Mesabi-kwaliteit.

Volgens LIPPERT omvat bovenstaand ertsprogramma een investering van 1,2 milliard dollars over 15 jaren verdeeld.

In nationaal opzicht betekent de voorgenomen sterk stijgende ertsimport een zeer belangrijke bijdrage tot de oplossing van het uitputtingsprobleem der rijkere binnenlandse ertsen, waarmede het grote gevaar van een onvoldoende ertsbasis voor de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie vrijwel bezworen is.

In de tweede plaats is van grote nationale betekenis een te verwachten verschuiving van die industrie naar de kust, meer speciaal naar het Oostelijk kustgebied, waar de te importeren ijzerertsen het meest economisch te verwerken zijn. Nieuwe vestigingen aan de kust liggen gunstig zowel voor de export van hun producten als voor de afzet in de Oostelijke Staten, die belangrijk is en minder conjunctuurgevoelig dan in de overige Staten, terwijl de kustfabrieken in vele gevallen door het goedkopere zeevervoer concurrerend kunnen leveren aan de Zuidelijke en Westelijke Staten.

Wat het Oostelijk afzetgebied betreft, is in de laatste tijd sinds 1948 een nieuwe factor in het geding gekomen, die ten gunste van de vestiging van ijzer- en staalbedrijven in dit gebied werkt. Namelijk de invoering van een nieuw prijsberekenings-systeem door de staalmaatschappijen. Het vroegere „basing-point" systeem, waarbij de prijzen werden bepaald vanuit bepaalde „base-points" onafhankelijk van de plaats van inlading, werd vervangen door prijzen af fabriek (f.o.b. mill) of plaats van inlading. Alleen indien de afnemer zulks wenst zal franco-levering plaats hebben, doch tegen prijzen, waarin de volle vrachtkosten zijn gecalculeerd.

Hieruit vloeit voort, dat thans niet meer, zoals vroeger vaak het geval was, door de staalfabrieken zal worden tegemoet gekomen in de vrachtkosten bij levering naar verafgelegen gebieden.

Een van de belangrijke gevolgen van deze revolutionaire verandering in het prijzensysteem is, dat Bethlehem Steel met zijn fabrieckscomplex te Sparrows Point aan de Oostkust een grote voorsprong behaalt bij voorziening van de grote steden in het Oosten. Te voren moesten de staal-

[8]) Men lese hierover het slot van een door prof. ir P. Ph. JANSEN geschreven artikel in *De Ingenieur* van 24 Maart 1950, Algemeen Gedeelte no 12 over de „St. Lawrence Seaway".

fabrieken in Pittsburgh $ 3.64 per ton aan vrachtkosten voor haar rekening nemen om bij verkoop in New-York met Bethlehem Steel te kunnen concurreren.

Geen wonder, dat U.S. Steel en andere staalmaatschappijen thans overwegen om eerder over te gaan tot nieuwe vestigingen in het Oostelijk kustgebied dan zij, uitsluitend bij overgang op een buitenlandse ertsbasis, zouden doen.

Immers in het noordelijk deel van de Atlantische kust, van Virginia tot de grens van Maine, komt reeds 20% van Amerika's staalproductie tot aflevering.

V. Internationale betekenis

Uit een internationaal oogpunt bezien, ligt de betekenis van een grotere ertsinvoer ten behoeve van de Amerikaanse ijzer- en staalindustrie allereerst in de toename van de wereldhandel en internationale scheepvaart. In financieel opzicht vormt dit nieuwe handelsverkeer een waardevolle bijdrage tot meer evenwicht in de dollarbalans van de Verenigde Staten tegenover de erts-exporterende landen, voorzover tenminste bij laatstgenoemden een „dollargap" bestaat.

Feitelijk is hier niet alleen een dollarexport voor de betaling van de buitenlandse ertsen in het spel, maar ook een grote kapitaalexport voor dollar-investeringen overzee ten behoeve van de ontginning en het vervoer dier ertsen tot aan de afscheephaven. De financiering en exploitatie van de speciale ertsschepen valt grotendeels buiten bedoelde dollarbeweging, voorzover althans daarvoor gebruik wordt gemaakt van schepen onder Amerikaanse vlag varende.

Door een en ander wordt de economische ontwikkeling van de erts-exporterende landen gestimuleerd, terwijl de werkgelegenheid toeneemt, hetgeen de algemene welvaart in die landen ten goede komt en daardoor ook weer hun handelsverkeer met andere landen gunstig beïnvloedt.

Op de hierbij gevoegde schetskaart (fig. 1). zijn de voor Amerika 't meest van belang zijnde ijzerertsgebieden rondom de Atlantische Oceaan globaal aangegeven met een zwarte stip, terwijl de bestemmingshavens New-York, Baltimore en Mobile met een cirkel zijn aangeduid. Buiten het Atlantische gebied bevindt zich de ertsbasis van Bethlehem Steel in Chili, dat op de verste afstand gelegen is.

Over de Atlantische Oceaan geschiedt het verste ertsvervoer heden ten dage van Brazilië naar Amerika's Oostkust, waartussen een min of meer regelmatig verkeer van ertsboten plaats vindt. Deze boten worden in de haven van Vitoria (Braziliaanse Staat Esperito Santo) geladen uit zeer hoge gewapend-betonsilo's, tegen de rotswand gebouwd, die gevuld worden door zelflossende spoorwagons van de Companhia Vale do Rio Doce, wier smalspoorweglijn het ijzererts over 560 km uit de in open groeven ontgonnen rijke ertsvelden van Minas Geraes vervoert [8]). Een hierbij afgedrukte foto van het jaar 1948 (fig. 2) verduidelijkt de eenvoudige en snelwerkende maar kostbare laadinrichting, waar slechts 1 grote ertsboot ligplaats kan vinden.

De beperkte capaciteit van de Vitoria-Minas Spoorweg belemmert de vergroting van de ertsafscheep en maakt het erts f.o.b. duur.

De vrachtprijzen voor ertsvervoer van Vitoria naar Oostkusthavens benoorden Kaap Hatteras bedroegen begin Mei $ 4.75 per ton.Hier is ook gelegenheid voor retourvracht van kolen tegen ongeveer dezelfde prijzen; Brazilië is n.l. een kolenarm land.

Een onvermijdelijk gevolg van de ontdekking van ijzerertsvelden in de Zuid-Amerikaanse Staten is voorts nog,

[8]) Zie ook in *De Ingenieur* 6 Sept. 1946 blz. A. 332 t/m 334: „Braziliaanse ijzermijnen".

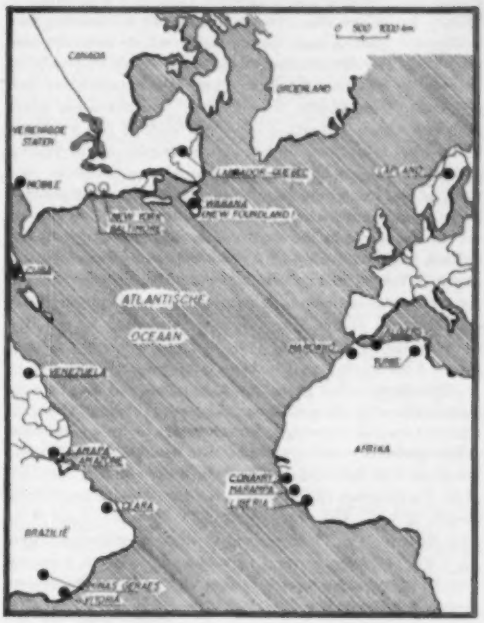


Fig. 1. Overzeese ijzerertsgebieden ●; U.S.A. Importhavens ○

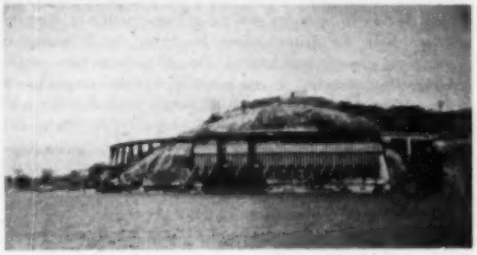


Fig. 2. Overlaadstation voor ijzererts in Vitoria (Brazilië)

dat men in deze nationalistisch geörienteerde landen spoediger tot de oprichting van nationale ijzer- en staalbedrijven in eigen land overgaat. Dit is met name het geval in Brazilië (Companhia Siderurgica Nacional te Volta Redonda, in bedrijf sedert 1946), in Chili (dit jaar in vol bedrijf), in Peru (in uitvoering) en in Venezuela (in studie bij de Regering). Ook Argentinië produceert sinds 1945 ruw ijzer uit in eigen land gewonnen erts.

Omtrent de studies van de Venezolaanse Regering vernemen wij van een collega, die aldaar de voorbereidingswerken van de Bethlehem Steel en de U.S. Steel bezocht heeft, dat het regeringsonderzoek gebaseerd is op reductie der ertsen met aardoliegassen en smelten met electrische energie. Teneinde deze plannen nader te kunnen uitwerken heeft men van regeringswege missies naar Zweden en Zwitserland gestuurd.

Deze nieuwe Zuid-Amerikaanse ijzer- en staalindustrie wordt ten dele met Amerikaans geld gefinancierd o.a. van de Export-Import Bank te Washington. In hoeverre Noord-Amerikaanse en Europese staalmaatschappijen daarvan

nadeel zullen ondervinden, zal eerst op langere duur kunnen blijken. De industriële ontwikkeling van Zuid-Amerika, o.a. in Brazilië, gaat in snel tempo, zodat ook de behoefte aan ijzer en staal sterk toeneemt, vooral voor de bouwnijverheid.

Over het algemeen gesproken kan men concluderen, dat een sterk toenemende ontwikkeling van overzeese ijzermijnen voor de Amerikaanse ertsbehoeften een gunstige invloed zal uitoefenen op het gehele wereldhandelsverkeer met de betrokken landen, waar een nieuwe ertsbasis ontstaat of een bestaande uitgebreid wordt. Ook de Europese ijzer- en staalindustrie — voorzover die ertsen importeert — zal ongetwijfeld profijt trekken van de nieuwe ijzermijnen, zoals reeds blijkt uit ertsvervoer van Brazilië naar Europa. Voorts ondervindt het wereldscheepvaartverkeer een sterke stimulans van de toenemende ertsbeweging naar de Verenigde Staten. De volgende aanhaling uit de Berichtendienst d.d. 30 Mei 1950 van het weekblad *Economische Voorlichting* geeft hiervan een goed beeld:

„Opvallend is het grote aantal schepen, dat aan de ver-„schillende over de gehele wereld verspreid liggende erts-„havens naar de Verenigde Staten wordt bevracht. Ruimte „voor ijzererts werd besproken van Bona (Noord-Afrika) „naar de V.S. benoorden Kaap Hatteras tegen $ 3.40 per „ton. Van Durban (Zuid-Afrika) werd ertsruimte besproken „tegen $ 7.—. Van Vizagapatam (Voor-Indië) naar V.S. „ten Noorden van Hatteras werd ruimte opgenomen tegen „$ 7.25. Tenslotte werden verschillende schepen geboekt voor het vervoer van ijzererts van Vitoria naar Baltimore „tegen $ 4.75 per ton."

VI. Militaire en politieke problemen

De militaire en politieke problemen, verbonden aan de dreigende uitputting van de binnenlandse ijzerertsreserves en aan de daardoor nodig geworden toenemende ertsimport worden door de Amerikaanse Regering te Washington doorlopend ernstig bestudeerd. De „U.S. Secretary of the Interior Department" is van mening, dat de ertsproductie in de „Upper Great Lakes" binnen 15 jaren tot de helft zal dalen. In verband hiermede wijst hij zelfs op „the possibility of restricted steel production within the foreseeable future as a result of dwindling ore resources". Wat zulks te betekenen heeft, moge blijken uit een recente uitlating van officiële zijde te Washington, luidend als volgt:

„The Director of the Bureau of Mines, Mr James Boyd, „estimated that the deficit in iron ore against production „requirements would be 3.400.000 tons by 1959, even „though it is assumed that all foreign resources are accessi-„ble. He added that this deficit would be immeasurably „increased under the drain of a national emergency. Even „though ore imports have risen sharply since World War II, „the time is already here when the domestic steel industry „would have serious difficulties in operating at full capacity „from the domestic ore sources."

De militaire problemen zijn overigens in hoofdzaak van tweeërlei aard:

1. De kwetsbaarheid van de verbindingslijnen voor de aanvoer van erts zowel overzee als over het Grote Merencomplex.

2. De uitschakeling van een buitenlandse ertsbasis door revolutie of woelingen in het ertsexporterend land of wel door vijandelijke bezetting daarvan.

Met het oog op eventualiteiten in beide gevallen is het noodzakelijk om strategische ertsvoorraden in de Verenigde Staten te vormen, niet alleen door speciale opslag in vredestijd, maar ook door reservering van nog niet ontgonnen rijke ertslagen in het Lake-Superiorgebied voor gebruik in oorlogstijd.

Politieke problemen ontstaan, zodra Amerika zijn militaire en financiële belangen bij mijnondernemingen overzee zoveel mogelijk zou willen beschermen door over speciale concessiebepalingen en andere bijzondere overeenkomsten te onderhandelen met de ertsexporterende landen.

Het State Department te Washington tracht dit te bereiken langs „lijnen van minste weerstand" zoals de „good neighbour policy" met Latijns-Amerika en het z.g. „Point four program" van President Truman ten behoeve van minder ontwikkelde landen.

Meer zullen wij over de militaire en politieke problemen niet zeggen.

Wij eindigen hier met een herhaling van prof. Barloon's betekenisvolle woorden aan het slot van ons artikel in *De Ingenieur* van 19 November 1948:

„Under private auspices the industry will doubtless make „the most economical adaptation to the exhaustion of the „Mesabi. But in the course of that adaptation grave issues „of public policy will almost certainly arise; and because „they will involve *our foreign relations* and *our military* „*security*, they will call for a new spirit of understanding „and partnership between the steel industry and the „agencies of the Government" *(cursivering door de schrijver)*.

Uit eigen ervaringen kunnen wij hieraan toevoegen, dat zulk een bijzondere samenwerking tussen bv. het State Department en overzee werkende Amerikaanse sleutelindustrieën niets nieuws is, o.a. reeds jarenlang bestaat op tin- en oliegebied en dus ook voor ijzerertsen niet zo moeilijk te verwezenlijken zal zijn.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Ingebruikstelling C.I.M.O.-laboratorium

Op 13 Juni 1950 heeft Z. K. H. Prins Bernhard in zijn kwaliteit van Bestuurslid der Centrale Organisatie voor Toegepast-Natuurwetenschappelijk Onderzoek (T.N.O.) officieel het nieuwe gebouw in gebruik gesteld, dat is gereed gekomen op het terrein aan de Lange Kleiweg te Rijswijk bij Delft van het *Centraal Instituut voor Materiaalonderzoek* (*C.I.M.O.*). Het gebouw zal voornamelijk door de afdelingen Bouwmaterialen en Metalen van het C.I.M.O. worden gebruikt. Verder zullen er onderzoekingen aan beton- en staalconstructies worden verricht voor de Commissie inzake het Onderzoek van Constructies T.N.O. en ook het Laboratorium voor Kennis en Onderzoek van Bouwstoffen der Technische Hogeschool zal er voorlopig gevestigd zijn.

Tentoonstelling Zestig Jaren „Koninklijke" 1890-1950

Hoewel bij het verschijnen van dit nummer bovengenoemde tentoonstelling, welke van 17 Juni t/m 8 Juli 1950 in het gebouw Dierentuin te 's-Gravenhage wordt gehouden, reeds een week geopend zal zijn, willen wij niet nalaten een bezoek warm aan te bevelen. De tentoonstelling is een keurig verzorgd leerzaam geheel. Gelijktijdig wordt een tentoonstelling te Amsterdam in Krasnapolsky gehouden, waar nog meer van het speurwerk te zien is.

Naast de jubileumfilm worden verscheidene uitstekende kleurenfilms getoond uit landen, waar de Groep werkzaam is.

Enkele globale cijfers mogen hier t.a.v. het bedrijf vermelding vinden: Sedert 1920 leverde de Groep omstreeks 10% van de wereldproductie, en in 1949 het vijfvoud harer productie van 1920.

De aardolie-industrie voorziet de werkhuishouding van ruim 1400 verschillende producten.

De Koninklijke/Shell-Groep beschikt over een vloot van ruim 4 millioen ton laadvermogen. Een harer grote ingenieursprestaties is de 700 km lange pijpleiding welke de Ozark-heuvelrug in Midden-Amerika passeert en waarbij 5 pompstations met een capaciteit van 1250 m^3 p.u. de ruwe olie voortstuwen door de leiding, welke een diameter van 55 cm heeft.

Eind 1949 had de Groep 256.000 personen in dienst, waarvan in Nederland 9000, in Indonesië 40.000, in West-Indië 10.000.

Onze beste wensen voor haar verdere bloei begeleiden de jubilaris. M. F. S.

Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek

Het Bestuur van de Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek (Z.W.O.) maakt bekend, dat aanvragen voor subsidie voor het jaar 1951 tot 1 September 1950 kunnen worden ingediend bij:
De Directeur der Organisatie Z.W.O., Nassauplein 3, 's-Gravenhage.

Deze is bereid schriftelijk of na voorafgaand overleg mondeling inlichtingen te geven. Hij is telefonisch bereikbaar te 's-Gravenhage onder nr 116376.

De Organisatie stelt zich ten doel de beoefening der zuivere, d.w.z. niet op toepassing gerichte wetenschap te bevorderen op alle daarvoor in aanmerking komende wijzen.

Teneinde te bewerkstelligen, dat tengevolge van haar steun, de steun van andere instanties, particuliere, zowel als Regeringsinstellingen, niet wordt verminderd, doch juist wordt gestimuleerd, dienen aanvragers zich terdege te beijveren tot het verkrijgen van financiële steun van alle andere, daarvoor in aanmerking komende instanties, alvorens zich tot de Organisatie Z.W.O. te wenden. Slechts indien steun van andere zijde in principe uitgesloten is, dan wel indien die steun geheel of partieel is afgewezen kan subsidiëring voor de Organisatie worden gegeven.

De aanvragen dienen een uitvoerige wetenschappelijke motivering van het te verrichten onderzoek, alsmede een gespecificeerde begroting te bevatten, terwijl aangegeven moet worden over hoeveel jaren men verwacht, dat de subsidiëring voortgezet zal moeten worden om het gestelde doel te bereiken.

Wanneer een bepaald onderzoek met vrucht tezamen met andere Nederlandse onderzoekers in gezamenlijk overleg en met een bepaalde arbeidsverdeling zou kunnen worden aangevat, verdient het aanbeveling zich vooraf daarover te beraden. Alleen wetenschappelijke doeleinden van uitnemend belang, te verrichten door of onder leiding van vooraanstaande onderzoekers, zullen gesteund kunnen worden.

De Organisatie kan de wetenschapsbeoefening onder meer bevorderen door:

a. Nederlandse onderzoekers of groepen van onderzoekers door financiële steun in de gelegenheid te stellen zich aan het beoogde onderzoek te gaan of te blijven wijden, dan wel daarvoor wetenschappelijke medewerkers of ander personeel aan te stellen, of speciaal voor het betreffende onderzoek te bezigen instrumentarium of studiemateriaal in bruikleen aan te schaffen.

b. Nederlandse onderzoekers in de gelegenheid te stellen in het buitenland te verblijven of daarheen te reizen, teneinde zich te wijden aan onderzoekingen of studies, waarvoor Nederland zich om welke redenen ook, minder eigent,

c. befaamde buitenlandse geleerden in de gelegenheid te stellen in Nederland cursussen, demonstraties, of voordrachten te geven,

d. bij te dragen in de kosten van publicatie van belangrijke wetenschappelijke resultaten van Nederlandse onderzoekingen,

e. op andere, daartoe door de Raad voor het Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek geschikt geachte wijzen.

Volledigheidshalve zij vermeld, dat ook voor continuering in 1951 van reeds eerder aangevangen ondersteuning, de aanvragen voor 1 September 1950 moeten worden ingediend.

Uit het buitenland

Waterkrachtcentrales onder water werden in verschillende kleine rivieren aangelegd en bleken minder te kosten dan die, welke in de gegeven omstandigheden op de gebruikelijke wijze werden gebouwd. Reeds in 1936 werd een dergelijke installatie in een riviertje in Pommeren aangelegd bij een waterval of stroomversnelling van 3,75 m hoogte-verschil. In het midden van de stroom werden 2 Kaplanturbines op enige afstand naast elkaar in schuine stand in omlaaghellende tunnels geplaatst. De waterdicht ingekapselde dynamo's werden door het stromend water gekoeld. Men kon deze delen droogzetten door een ronde klep in de tunnel te sluiten. Boven het geheel bevond zich een plaatselijke stuw, welke men kon doen kantelen. Tussen beide turbine-complexen was een water-

Productie-Indexcijfers van de Industrie

(Algemeen productie-indexcijfer over April 1950: 130)

Het Centraal Bureau voor de Statistiek geeft de hieronder vermelde productie-indices (1938 = 100):

	Basis	Jaargemiddelde			1949			1950			
		1947	1948	1949	Apr.	Nov.	Dec.	Jan.	Febr.	Mrt.	Apr.
Algemeen	1938	94	113	126	119	141	137	134	126	141	130
Aantal werkdagen in de betrokken maand	23½	23½	23½	23½	22½	24	23½	24	22	25	21½
Gemidd. dagproductie	1938	94	113	126	124	138	137	131	134	133	142
Bouwmaterialen	1938	71	93	110	94	128	122	125	110	124	105
Confectie	1938	59	71	83	85	91	85	—	—	—	—
Leder, rubberschoenen	1938	129	166	155	149	171	170	190	174	199	—
w.o. Leder en schoenen	1938	—	—	—	—	—	—	148	137	163	—
Rubber	1938	—	—	—	—	—	—	360	319	348	—
Steenkolen	1938	75	82	87	82	89	91	93	85	98	85
Metaalproducten	1938	93	122	146	137	157	151	145	143	164	145
Papier	1938	84	110	119	106	141	113	127	122	150	—
Textiel	1938	87	105	122	119	137	135	135	135	145	139
Openbare nutsbedrijven	1938	125	148	160	152	182	189	193	170	181	169
Voedings- en genotmiddelen	1938	92	97	107	99	126	119	100	95	105	—

Volgens deze cijfers bedroeg de industriële productie in April j.l. 130% van de gemiddelde productie in 1938, hetgeen lager is dan het overeenkomstige cijfer over Maart (141). Houdt men rekening met het feit, dat in April 5 Zondagen, 5 Zaterdagen en de 2de Paasdag vielen, dan blijkt echter dat een nieuwe recordhoogte is bereikt. De gemiddelde dagproductie bedraagt namelijk 142% van die in 1938, tegenover het tot nu toe hoogste cijfer van 138% in November 1949.

Persdienst van het Ministerie van Economische Zaken.

doorlaat welke men kon openen of sluiten en waardoorheen 80 m^3/s kon stromen. Door de turbines passeerde 12,6 m^3/s, waardoor nominaal 580 pk geleverd werd. De bouw, in beton en staal, duurde slechts van Januari tot Juli en kostte 280.000 RM. De gemiddelde jaarlijkse productie van 1936—1943 was 1,3 millioen kWh. Wegens dit goede resultaat werd in 1942 besloten in een ander deel van dezelfde rivier nog zulk een kleine centrale (400 pk) te bouwen, hetgeen door de oorlog verhinderd werd.

In de Iller en in de Saalach in Beieren zijn belangrijk grotere gebouwd (met hoogte-verschillen van 8,7 m en 8,23 m, resp. 10.000 en 5000 pk en veel voordeliger bouwkosten per pk). Sinds 1940 werden er 9 ontworpen of gebouwd voor de Lech in Beieren. Aangezien de ingangen der tunnels ver onder de waterspiegel liggen, komen er betrekkelijk weinig drijvende voorwerpen in, welke overigens automatisch en mechanisch verwijderd worden en nimmer last veroorzaakten, zelfs bij het sterkste wassen van deze bergrivieren.

De vorming van technische krachten in Zweden in alle lagen der bevolking schijnt in vergelijking met die in andere landen bijzonder doelmatig georganiseerd te zijn. De consul-generaal Rolf Nordling deed hiervan op een bijeenkomst in Frankrijk verslag.

De middelen tot het gestelde doel bestaan uit: 1e. volksuniversiteiten onder leiding van technici uit het bedrijfsleven buiten het officieel onderwijs, 2e. cursussen, georganiseerd door de verbruikscoöperaties, welke 8 millioen leden tellen (de helft der bevolking en waar in 1944 voor een waarde van 50 milliard Fr.frs. gekocht werd), 3e. onderwijs, dat uitgaat van werknemers- en werkgeversbonden, 4e. dat van landbouwersbonden en 5e. dat van 2 grote scholen voor correspondentie-onderricht, welke tevens in vele gevallen als technisch uitvoerende organen voor de eerder genoemde groeperingen dienen.

Al de hier genoemde cursussen zijn op de praktijk gericht, verheugen zich in een grote daadwerkelijke belangstelling en zijn geheel buiten iedere politiek gehouden kunnen worden. Het gunstig resultaat is evenwel slechts mogelijk door het zeer hoog peil van het elementair onderwijs in *alle* lagen der Zweedse bevolking.

De weerstand van bouwwerken tegenover de explosie van een ***atoombom***, is door M. H. L. Bowman in *Eng. News-Record* van 26 Jan. gepreciseerd. De dynamische kracht van zulk een explosie is groot maar zeer kort. Moderne gebouwen van gewapend beton zijn nog op 550 m van het centrum der explosie grotendeels intact gebleven, terwijl lichte bouwsels nog op het viervoud van die afstand moeilijk te herstellen waren, binnen 750 m geheel verdwenen en op 1500 m onherstelbaar beschadigd waren. Het best zou weerstand bieden een gebouw van gewapend beton, waarvan de wanden niet slechts vulling waren binnen het constructief geraamte doch door stevige wapening met dit laatste waren verbonden.

De gemetselde San Niccolò brug over de Arno te Florence, in 1944 verwoest, wordt vervangen door een brug in gewapend beton, 137,6 m lang, waarvan de middelste overspanning 91 m bedraagt bij een breedte van 21 m en een pijlhoogte van slechts 8 m, daar anders het waardevol uitzicht op de omgeving te veel benomen zou worden.
Le Génie Civil, 15 April 1950.

Blijkens de Engelse begroting wordt de omzetbelasting van zeer dure wagens van $^2/_3$ tot $^1/_3$ van de koopprijs teruggebracht. Hierdoor verwacht men weliswaar niet een grote toeneming van de binnenlandse vraag. Men beoogt echter hiermede de betreffende hooggequalificeerde Engelse industrie, welke veel tot de export kan bijdragen, in leven te kunnen houden.

De inkomstenbelasting in de sector, welke 3 tot 6 shilling per pond inkomen bedraagt, wordt verlaagd tot resp. $2\frac{1}{2}$ tot 5 shilling per pond. Deze fiscale sector schijnt n.l. vrijwel alle overwerk mede te omvatten.

De kwetsbaarheid van watervoorziening en riolering in oorlogstijd is aanleiding, dat het Engelse Gezondheidsministerie uitvoerige aanwijzingen aan de plaatselijke diensten heeft gegeven om enigszins tot voorzorgsmaatregelen te kunnen geraken, in de eerste plaats door centrale documentatie bij het ministerie van hetgeen nodig en mogelijk is en aanwijzing door iedere dienst van een verantwoordelijk ambtenaar, die heeft toe te zien op de voorbereiding van de noodmaatregelen.

De overheid heeft speurwerk aangevat aangaande de invloed van radio-actieve stoffen op het water dat geleverd moet worden.

De scholing van machinisten voor de zeevaart is een vraagstuk, waarvan de urgentie is toegenomen door de snelle verandering in de voortstuwingsmachines. Deze eist meer kennis en een opleiding van 4 jaar. Slechts de beste leerlingen der lagere technische scholen moeten hiervoor in aanmerking komen. De oplossing van het vraagstuk wordt in Engeland echter ernstig bemoeilijkt door beperkingen in het leerlingwezen ingevolge vakverenigingsvoorschriften.

Een drijvend Mulberry havenhoofd, 60 m lang, 18 m breed en 1000 t wegend, dat indertijd aan de Normandische kust gebruikt werd, is door de Nederlandse sleepboot „Noord Holland" van Southampton door het Suez kanaal naar Muntok baai op Banka gesleept. De afstand van 9000 zeemijlen werd in 67 dagen afgelegd. Het drijvend havenhoofd wordt als overslagkade voor petroleum gebruikt ten dienste van de tankers van 9000 en 12000 t, die, *volgeladen* van Sarawak komend, niet de onvoldoende diepe Moesi naar de raffinaderijen te Pladjoe zouden kunnen opvaren. Een deel der lading kan zo in een groot beurtschip, de Saidja, van 8700 t met weinig diepgang, dat steeds tussen Muntok en Pladjoe (een afstand van 70 mijl) heen en weer vaart, overgeladen worden, zodat de grote tankers met het restant van hun lading en verminderde diepgang ook Pladjoe kunnen bereiken. Tot nu toe moesten zij de hele reis van Sarawak met slechts 60 % lading maken.

Een aluminium wagon, welke $5\frac{1}{2}$ t meer kan vervoeren dan een andere gelijksoortige, heeft haar proefrit van Port McNicoll naar Montreal gemaakt met 60.570 kg graan. Het eigen gewicht van de wagon is 15.480 kg.

De Aciéries du Nord, vroeger gespecialiseerd op het herstel der stoomlocomotieven van de Franse Spoorwegen, heeft reeds de inrichting van een harer fabrieken gewijzigd in verband met de electrificatie en de vermindering der credieten voor locomotiefreparaties. Er worden thans dieseltractoren van verschillende afmeting en voor allerlei doeleinden gebouwd. Er zijn daaronder lichte, geschikt voor de wijnbouw en zware van 16 ton, welke aan militaire eisen voldoen.

De toeneming der Franse steenkoolvoorraden tot 1.200.000 t omstreeks eind Maart zal vermoedelijk ten gevolge hebben, dat de werktijdverkorting met 1 dag per week in 3 mijncomplexen ook in 6 andere in het Noorden en wellicht nog in andere mijnstreken zal worden ingevoerd. De export in 1950 wordt, voor Frankrijk alleen, geraamd op $1\frac{1}{2}$ millioen t tegenover 1 millioen in 1949. Met de Saar samen was de export in 1949 ruim 5 millioen t. Men verwacht dat de steenkoolimport van 18 millioen t in 1949 zal dalen tot 9 millioen in 1950.

De maandelijkse export van Gr. Brittannië bedroeg, in USA dollars omgerekend, gemiddeld, in het 1e kwartaal 1949, naar Canada 26.700.000, naar de V.S. 21.200.000 dollars, in het 1e kwartaal 1950 resp. 23.900.000 en 18.900.000 dollars. Het totaal *import-overschot* was in laatstgenoemd kwartaal ruim 70 millioen pond sterling.

Een bestelling door de Spaanse Spoorwegen ad £ 2.713.400 werd in Engeland gedaan voor electrische hoofdlijn-locomotieven, waarvan de eerste binnen $1\frac{1}{2}$ jaar geleverd zullen worden. Een eerste twintigtal zal gebouwd worden door de Engl. Electric Co. Ltd.

Het luchtdicht hechten van glas op metaal is moeilijk, daar spanningsverschil vermeden moet worden. Deze moeilijkheid is opgelost door bijzondere glassoorten met thermische uitzettingscoëfficiënten, welke in hoofdzaak overeenkomen met die van de te gebruiken metalen. Betere adhesie wordt verkregen door glas met laag smeltpunt te hechten aan aluminium of een legering, waarin aluminium overweegt, en waarvan gebruik gemaakt wordt als dunne laag tussen het glas en een ander metaal. Doordat glas met laag smeltpunt wordt gekozen, kunnen ook veranderingen in het aluminium vermeden worden van zodanige omvang, dat de aanhechting zou worden geschaad. Dit is o.a. van belang voor Geiger-tellers. Indien aaneen te hechten glas en metaal te veel verschillen in uitzettingscoëfficiënt, hecht men tussen deze successievelijk onderling in dit opzicht minder afwijkende metaal- en glaslagen. *The Engineer*, 21 April 1950.

Het transport van isotopen per vliegtuig is, wat de hoeveelheid dezer lading betreft, telkens beperkt, omdat zware loden schermen niet in aanmerking komen. De metalen cylinders, waarin de te verzenden isotopen verpakt worden ($3^3/_4 \times 10$ cm), moeten bij een vliegtuigongeval onbeschadigd kunnen blijven en moeten op voldoende afstand van levende wezens (1 m) en van onafgewerkte film (3 m) gehouden worden, terwijl iedere zending isotopen, volgens voorschrift, niet meer straling dan 100 milliroentgens per uur mag hebben. Het vliegtuig en zijn onderdelen lijden geen schade. In sommige vliegtuigen, die tussen Londen en Z. Afrika heen en weer vliegen, worden genoemde verpakkingscylinders in een met vilt bekleed kastje in de vleugeltoppen geborgen.

Het overbrengen van foto's e.d. langs de telefoonlijn der posterijen is thans weer belangrijk vereenvoudigd door een installatie van Muirhead & Co. Ltd. te Beckenham (Kent), welke ontworpen is in overeenstemming met de aanwijzingen van het Comité Consultatif International Télégraphique en dat toegepast kan worden in de bestaande diensten.

In een dezer systemen wordt de over te brengen afbeelding op een trommel gespannen, welke, wentelend, zeer langzaam verschuift, zodat de afbeelding spiraalsgewijs op een der gebruikelijke wijzen met behulp van een photo-electrische cel kan worden „afgetast". De nieuwe Murfax-ontvanger schijnt echter het eerste Britse commerciële apparaat te zijn, waarbij een electrisch gevoelig materiaal wordt gebruikt, dat de overgebrachte afbeelding terstond zichtbaar en voor het gebruik gereed maakt.

Engineering, 21 April 1950.

Centraal Comité voor voordracht en publicatie

Op initiatief van de Commissie voor Voordracht en Publicatie in de Nederlandse Chemische Vereniging werd op 27 Mei 1946 het Centraal Comité voor Voordracht en Publicatie opgericht door 5 grote verenigingen die ieder een vertegenwoordiger in het Comité benoemden, n.l. dr ir R. Houwink, Voorzitter (Ned. Chem. Ver.) ir D. J. van Wijk, Secretaris (Bond voor Materialenkennis), prof. W. E. J. M. Krul (Koninklijk Instituut van Ingenieurs), dr H. Engel (Ned. Dierkundige Ver.), dr ir C. J. D. M. Verhagen (Ned. Natuurkundige Ver.).

In September 1946 werd in het Comité opgenomen Mej. dr L. Kaiser, die als lector in Amsterdam cursussen geeft in phonetiek.

In Juni 1949 droeg ir van Wijk het secretariaat over aan dr H. C. J. de Decker, die reeds secretaris was van de Commissie voor Voordracht en Publicatie in de Nederlandse Chemische Vereniging. Ir van Wijk bleef echter lid van het Comité.

De onkosten van het Comité werden gedragen door de genoemde verenigingen.

Op deze wijze was het mogelijk, in October 1947 een propaganda-avond voor de verbetering der Voordrachts-techniek te houden voor de Delftse studenten. Onmiddellijk na deze propaganda-avond begon een aantal cursussen, elk voor 20 à 25 deelnemers, te weten: 6 cursussen te Delft onder leiding van de Heer Faber (5 voor studenten en 1 voor docenten en ingenieurs) en 2 cursussen voor studenten te 's-Gravenhage onder leiding van Mevr. Janssen-Klenke. Het verloop van deze cursussen was zeer bevredigend, zoals bleek uit het resultaat van een enquête, die na afloop onder de deelnemers werd gehouden.

De financiële regeling van de cursussen in het jaar 1947-1948 was mogelijk, door naast de reeds genoemde subsidie van het Hogeschool Fonds, nog een bijdrage van *f* 10.— per student en van *f* 20.— per afgestudeerde deelnemer te vorderen.

Door de heer Faber werd een verzoek ingediend om als privaat-docent aan de T.H. te worden toegelaten, op welk verzoek in September 1948 gunstig werd beschikt.

De heer Faber hield derhalve in October zijn openbare les als privaat-docent te Delft en gaf vervolgens 4 cursussen aan in totaal 52 studenten en 12 leden van de Wetenschappelijke Staf. Aan het eind van de cursus, op 5 April 1949, werd een bijeenkomst belegd waar 6 cursisten het woord voerden over verschillende onderwerpen. Het kwalitatieve resultaat van de cursussen in 1948—1949 was even goed als in het vorige cursusjaar; vooral door de verhoging der financiële bijdrage was echter het kwantitatieve resultaat veel geringer.

In nog sterkere mate deed zich dit nadeel voelen in het cursusjaar 1949—1950.

In 1949 werd contact opgenomen met Utrechtse Universiteitskringen; het gevolg was, dat in October 1949 te Utrecht een propaganda-avond werd gehouden, waar als spreker optraden dr ir R. Houwink en prof. mr L. J. Hijmans v. d. Berg. Deze avond was zeer druk bezocht. De heer Faber kon echter slechts deelnemers voor één cursus te Utrecht verzamelen, en wel 14 leden van de Staf en 4 studenten.

Aan de Universiteit van Amsterdam blijkt een Senaatscommissie werkzaam te zijn op het gebied van de voordrachtstechniek. Aan prof. dr D. Cohen werd op zijn verzoek in Juli 1949 advies gegeven ten behoeve van deze commissie.

Op het programma staat in de eerste plaats Leiden en verder eventueel Groningen, Rotterdam en Wageningen. Een daadwerkelijke verbetering lijkt slechts mogelijk, indien voor de financiële zijde een betere oplossing gevonden kan worden.

Van het boekje „Wenken voor sprekers en schrijvers", dat oorspronkelijk door de Ned. Chem. Ver. was uitgegeven, verscheen de nieuwe druk onder auspiciën van het Comité in Maart 1947.

Het is de bedoeling, dat in 1950 een nieuwe herziene druk wordt uitgegeven, met meer bijzonderheden op het gebied van lantaarnplaatjes.

Als gevolg van overleg met buitenlandse geleerden verscheen in Maart 1949 een korte circulaire getiteld „Some suggestions for consideration when organizing scientific or technical congresses", welke wordt toegezonden aan alle organisatoren van grote congressen.

BOEKENNIEUWS

Korte aankondiging

Achema-Jaarboek 1940/'50.

Bovengenoemd jaarboek, dat alle bezoekers van de Achema gratis wordt toegezonden, is thans verschenen. Het ruim 700 blz. dikke boek dient uiteraard in de eerste plaats als inleiding tot de gedurende de tentoonstelling te houden discussies, maar het is bovendien van blijvende waarde als informatiebron. Het geeft n.l. een uitgebreid overzicht over de mogelijkheden der apparaten bouwende industrie.

In het algemene gedeelte vindt men o.m. een bijdrage van prof. dr Ing. Otto Fuchs over de systematiek der chemische apparatuur. In het daarop volgende technische deel schrijven 124 firma's op 183 blz. over recente ontwikkelingen op het terrein der laboratorium-, regel- en meettechniek, op dat van de meest uiteenlopende materialen welke de industrie bij het bouwen van apparatuur gebruikt en op dat van de bedrijfstechniek (machines, apparaten, installaties, enz.).

Een adresboekgedeelte van ruim 200 blz. geeft in alfabetische volgorde een overzicht van firma's en fabrikaten voor laboratorium en bedrijf (bijna 19000).

Het jaarboek 1949/'50, dat, vergeleken met het vorige, bijna de helft in omvang is toegenomen, geeft een aanwijzing, dat de Achema IX, tentoonstelling voor chemische apparatuur, een gebeurtenis voor wetenschap en techniek zal worden, die reeds nu ook in Nederland een dienovereenkomstige belangstelling opriep.

Een uitvoerig prospectus, waarin o.m. een overzicht is opgenomen van de verschillende belangrijke voordrachten welke gedurende deze Achema van 9—16 Juli a.s. te Frankfurt/Main gehouden zullen worden, kan worden aangevraagd bij de hon. vertegenwoordiger Ing. P. F. Felkers, Dordrecht. Het daarin gesloten aanmeldingsformulier dient men rechtstreeks te zenden aan de Dechema, Deutsche Ges. f. chem. Apparatewesen E.V., Frankfurt/Main 4, Postfach.

INGEZONDEN

Een nieuwe filosofie der Techniek

Het lezen van de kritische beschouwing van Korevaar over Van Riessen's dissertatie in *De Ingenieur* van 26 Mei j.l. doet bij mij de lust opkomen nog een paar korte opmerkingen daaraan toe te voegen.

Voorop stel ik dat ik het met Korevaars kritiek op Van Riessen's gewrongen dialectiek eens ben en van harte liever de meer simpele en ruime opvattingen die hij verder hanteert gebruikt zie. Ook ik zie in de industriële techniek slechts een beperkt onderdeel van het gehele begrip, en continu ontwikkeld uit deels oeroude stammen (zie ook Forbes).

Nu meen ik dat er plaats is voor een nog scherper, hoewel ruimer, getrokken omgrenzing voor het begrip techniek, wanneer we uitgaan van de tweeledigheid geest-materie en tevens het complementaire beginsel in het oog houden. Geest is dan datgene wat achter het Plan staat, of wij het nu God of anders willen noemen, benevens de delegaties daarvan, o.m. aan de mens: de menselijke geest. (Er kunnen ongetwijfeld op x planeten van y zonnen in a melkwegstelsels nog andere dergelijke delegaties plaats gevonden hebben, wat niet wil zeggen, dat de betreffende wezens per se met de mens gelijkvormig moeten zijn).

Techniek zouden we dan het eenvoudigst kunnen omschrijven als het beinvloeden van de materie door de gedelegeerde geest. Dit houdt dan wellicht ook in het bouwen van nesten door vogels en van dammen door bevers, beide onmiskenbaar technische verrichtingen en zeer verwant aan soortgelijke verrichtingen door primitieve mensen. Het begrip staat dan zuiver parallel aan en in verhouding tot het materiële scheppingswerk door God zelf.

We snijden echter slechts een zeer kleine fractie van het (ons bekende) geheel af en doen ons betoog helemaal geen erge schade als we in plaats van gedelegeerd lezen: menselijk, en de vogels en bevers maar laten knutselen. Dus: techniek is het beinvloeden van de materie door de menselijke geest.

Het gebied omvat dan het gehele bezig zijn van de mens ter beheersing van de materie, ook die welke hij nodig meent te hebben voor geestelijke doeleinden. Ook in het schilderen evenals in het piano spelen steekt dus techniek, en de kunstenaar voelt dit ook zo aan en noemt het ook zo. Dat houdt niet op bij het fabriceren van verf, doek, snaren en klavieren maar omvat wel degelijk de technologie van het schilderij, resp. het muziekstuk als zodanig. Of moeten we een onderscheid maken tussen penseel en verfspuit, tussen de piano, die met de vingers, en de celesta die met hamertjes bespeeld wordt? Om van de cither nog maar te zwijgen!

Wel is bij de kunst het geestelijke doel duidelijk preponderant over het materiële hulpmiddel, maar tenslotte geldt dit in grotere mate dan men wel vaak denkt bij andere meer utilitaire voortbrengselen. Zie b.v. de verschuivingen in de verkeersmiddelen en denk daarbij ook aan het geestelijke doel van een groot percentage van het huidige verkeer.

Ook het medische gebied waar Korevaar aarzelt binnen te dringen behoeft ons niet af te schrikken, wanneer we maar het oog gericht houden op het complementaire beginsel. Er is toch geen twijfel over het technische karakter van prothesen, van operaties, injecties en bestralingen, en mij dunkt dat het er niet toe doet of men in bepaalde gevallen door het doorsnijden van een zenuw of het toepassen van een wisselstroom een mentaal effect bereikt: dit wordt toch slechts weer verkregen door het in de natuur aanwezige complementaire beginsel, waardoor in het levende wezen geest en materie gekoppeld zijn, niet primair door ons materiële ingrijpen.

Op analoge manier beinvloeden wij wel degelijk ook elders het geestelijke indirect door de techniek (boekdrukkunst, kunstlicht, telefoon): maar juist bij het beschouwen van zulke invloeden overschrijden we de grenzen van het technische.

Natuurlijk is het goed dat de ingenieur zich van deze samenhangen bewust blijft, m.a.w. dat hij zich niet als een 100% technicus ontwikkelt. Daarover hebben we het echter nu niet.

Prof. ir J. J. Broeze.

PERSONALIA

NECROLOGIE

Ir PIETER LABRIJN, 1878—1950

1901 Diploma voor werktuigkundig ingenieur aan de Polytechnische School te Delft
1901 Adjunct-Ingenieur bij de Staats Spoorwegen
1908 Ingenieur bij de Staats Spoorwegen
1919 Eerstaanwezend Ingenieur bij de Dienst van Tractie en Materieel aan het Centraal Bureau te Utrecht
1920 Afdelingschef 1e klasse bij de Nederlandse Spoorwegen te Utrecht
1928 Chef van de Locomotiefbouw bij de Nederlandse Spoorwegen te Utrecht
1931 Hoofdingenieur, Chef v. d. Locomotiefbouw bij de Nederlandse Spoorwegen
1933 Hoofdingenieur, Adj. Chef v. d. Dienst van Materieel en Werkplaatsen der Nederlandse Spoorwegen
1935—1944 Hoofdingenieur, Adj. Chef v. d. Dienst van Tractie en Materieel der Nederlandse Spoorwegen

Overleden te Utrecht op 8 Juni 1950

Ir P. J. Allaart is bij beschikking van de Minister van Verkeer en Waterstaat met ingang van 1 Juni 1950 benoemd tot ingenieur van de Rijkswaterstaat in vaste dienst.

Dipl. Ing. dr H. Feiner van de N.V. Philips' Telecommunicatie Industrie te Hilversum, zal, gevolg gevend aan het verzoek van de Conférence Internationale des Grands Réseaux Electriques à Haute Tension, bij het aanstaand congres te Parijs, zich als secretaris met de organisatorische leiding van de hoofdvergadering belasten, evenals dit tijdens de vroegere congressen het geval was.

Ir J. L. ten Kate (districtsingenieur te Arnhem) is met ingang van 1 April 1950 benoemd tot districtsingenieur te Apeldoorn van de N.V. Provinciale Geldersche Electriciteits-Maatschappij.

Ir E. van Nouhuys, voorheen verbonden aan het P.E.N. te Bloemendaal is benoemd tot districtsingenieur te Arnhem van de N.V. Provinciale Geldersche Electriciteits-Maatschappij.

Ir J. J. VAN HERWIJNEN is van 1 Juli 1950 af werkzaam als metallograaf bij de N.V. Borenfabriek „Bofa" te Amersfoort.

Ir D. C. STOPPELENBURG is met ingang van 1 Mei 1950 benoemd als leraar aan „De Ruyterschool" te Vlissingen.

Ir J. A. C. KROON is sinds 16 April 1950 werkzaam als managing director van „Zanen Contractors and Engineers (Pty) Ltd." te Johannesburg (Z.-Afr.).

Ir P. H. DE BEURS is werkzaam als ingenieur bij de N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken te Eindhoven.

Ir H. A. L. DE HAAS is naar Paramaribo (Suriname) vertrokken als ingenieur bij de Surinaamse Bauxite Maatschappij.

Ir A. VAN DEN BERG is op 22 Juni 1950 per mailschip „Willemstad" naar Aruba (Ned. Antillen) vertrokken om aldaar te worden belast met de functie „Hoofd van de Dienst van Openbare Werken."

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor:
scheepsbouwkundig ingenieur:
W. G. BODEWES
vliegtuigbouwkundig ingenieur:
W. A. KUIPERS
civiel-landmeter:
K. P. H. JASPERSE en G. H. M. SANDERS.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Voordrachten 1950 no. 3
Aanwinsten der Bibliotheek Periodieke lijst 1950, No. 1

Op 9 Juni is de bundel Voordrachten gehouden voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs no 3 van Mei 1950 aan de leden verzonden. Ter verontschuldiging van de late verzending moge in aanmerking worden genomen, dat een papiertekort was opgetreden, dat niet tijdig kon worden aangevuld.

In dit nummer zijn opgenomen:

Hefschroefvliegtuigen

I. *Inleiding*, door T. VAN HOUWELINGEN.

II. *Gebruiksmogelijkheden voor hefschroefvliegtuigen*, door ir J. MEYER DREES.

III. *Het Helicoptervliegen*, door E. C. SENGER.

De Wetenschappelijke Conferentie der Verenigde Naties over behoud en gebruik van welvaartsbronnen (U.N.S.C.C.U.R.), gehouden te Lake Success 17 Augustus—6 September 1949, door dr ir J. A. RINGERS.

De ontrekking van cultuurgrond voor niet agrarische doeleinden, van agrarisch standpunt bezien, door prof. dr ir C. H. EDELMAN.

Grondgebruik van planologisch standpunt gezien, door H. J. H. VAN OYEN.

Het vraagstuk van het risico-dragend kapitaal vroeger en nu, door drs J. F. POSTHUMA.

Vloeibaar gas (butaan en propaan), door ir L. A. PELETIER.

Rad en rail in de kraanbouw, door prof. dr ir F. K. TH. VAN ITERSON.

De toepassing van Operational Research in de jongste oorlog en enkele lessen, die hieruit voor de toekomst te putten zijn, door ir M. LOPES CARDOZO.

Het Amsterdamse Cyclotron, door prof. dr C. J. BAKKER.

Het onderzoek op het gebied van verwarming en ventilatie in de proefwoningen van het Engelse Building Research Station, door ir D. VAN ZUILEN.

Organization for effective quality control, door prof. J. M. JURAN.

Tevens werd aan de leden de bovengenoemde Periodieke lijst van aanwinsten der Bibliotheek toegezonden.

International Conference of Naval Architects and Marine Engineers 1951

In *De Ingenieur* 1950 n°. 9 werd deze conferentie, die van 25—29 Juni 1951 te Londen, van 2—4 Juli 1951 te Glasgow en van 4—6 Juli 1951 te Newcastle zal worden gehouden, reeds aangekondigd.

Wij zijn thans in staat, over deze conferentie meer bijzonderheden mede te delen.

Tijdens de conferentie-dagen in Londen zullen in de Central Hall te Westminster zes voordrachten worden gehouden, waarvan drie over scheepsbouw en drie over scheepsmachines. Gedurende die dagen zullen officiële lunches en diners plaats vinden en de congressisten zullen door de Britse Regering en door andere autoriteiten worden ontvangen. Er zullen een of twee excursies worden georganiseerd, waarschijnlijk naar Windsor Castle en Canterbury, naar het „Royal Naval College" en het „Maritime Museum" te Greenwich en naar het „National Physical Laboratory" te Teddington. De congressisten zullen ook nog tijd hebben, om het „Festival of Britain" te bezoeken.

De programma's van Glasgow en Newcastle zullen voornamelijk bestaan uit bezoeken aan de scheepswerven aan de Clyde en de Tyne; gehoopt wordt, dat van Glasgow uit een ééndaags bezoek aan Belfast gebracht zal kunnen worden. Te Newcastle zullen twee voordrachten worden gehouden.

De congressisten zullen hun verblijfkosten zelf moeten betalen, maar gehoopt wordt (hoewel dit nog niet gegarandeerd kan worden), dat buitenlandse bezoekers voor de reizen naar Glasgow en Newcastle geen uitgaven zullen behoeven te doen.

De secretaris van de Conferentie zou het zeer op prijs stellen, vóór eind Augustus a.s. te weten, op ongeveer hoeveel buitenlandse congressisten moet worden gerekend.

Ik verzoek daarom alle leden van het Kon. Instituut van Ingenieurs, die *overwegen, aan de Conferentie deel te nemen, dit voor 15 Augustus a.s. aan mij op te geven met vermelding of zij door een dame vergezeld zullen worden.*

De Algemeen Secretaris.

Afdeling voor Krijgskundige Techniek

Jaarverslag 1949 (periode 11 Mei 1948-31 Dec. '49)

Oprichting.

Naar aanleiding van een voorstel dd. 27 November 1947 van de Generaal-Majoor der Artillerie b.d. S. J. VAN DEN BERGH, tot oprichting van een Afdeling voor Krijgskundige Techniek, waarop door de Raad van Bestuur van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs bij schrijven dd. 30 Maart 1948 goedkeuring werd verleend, werd op 12 Mei 1948 de oprichtingsvergadering gehouden in het gebouw van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs.

Leden en Bestuur.

Het totaal aantal leden bedroeg op 1 October 1948, 151. Op 31 December 1949 bedroeg dit 192, d.w.z. 176 gewone en 16 juniorleden.

Het voorlopig bestuur bestond bij de oprichting uit de heren Generaal-Majoor S. J. VAN DEN BERGH (voorzitter), ir J. L. VAN SOEST, ir H. A. RODRIGO (secretaris), prof. J. M. TIENSTRA, ir C. KONING, Kapitein ter Zee F. BUSSEMAKER (penningmeester), Luitenant-Kolonel E. S. VAN ZEEVENHOOVEN. Op 11 October 1948 werd bovendien dr A. VAN WIJK opgenomen in het bestuur.

Op 12 April 1949 werd Schout bij Nacht J. N. BERCK verkozen tot bestuurslid (penningmeester), ter vervulling van de vacature, ontstaan door het overlijden van Kapt. ter Zee F. BUSSEMAKER.

Van 1 Juni tot 4 November werd het secretariaat waargenomen door Majoor H. DE FREMERY. Op 4 November trad

de secretaris Kapitein ir H. A. Rodrigo af en werd in de vacature voorzien door Majoor H. de Fremery.

Op 1 Januari 1950 bestond het voorlopige bestuur uit de heren Generaal-Majoor der Artillerie b.d. S. J. van den Bergh (voorzitter), prof. ir J. L. van Soest (vice-voorzitter), Schout bij Nacht J. B. Beck (penningmeester), prof. J. M. Tienstra, ir C. Koning, dr A. van Wijk, Luitenant-Kolonel E. S. van Zeevenhooven, Majoor H. de Fremery (secretaris).

Vergaderingen en excursies.

12 Mei 1948 sprak dr H. Bruining over de atoombomproeven te Bikini (eerste en oprichtingsvergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 26 van 25 Juni 1948).

11 October 1948 sprak ir J. L. van Soest over „Speurwerk, van luistertoestel tot radar" (tweede vergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 49 van 3 December 1948, voordracht en discussie in *Voordrachten* n°. 1 van 1949).

11 November 1948 vond een excursie plaats naar het Armamentarium, de Studieverzameling van de Technische Staf van de Koninklijke Landmacht te Delft (derde vergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 3 van 21 Januari 1949).

20 December 1948 sprak ir L. L. E. van Ornstein over „Bezoeken aan Amerikaanse fabrieken voor oorlogsmaterieel" (vierde vergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 3 van 21 Januari 1949, voordracht en discussie in *Voordrachten* n°. 2 van 1949).

4 Maart 1949 sprak Kapitein der Genie J. W. Portier in een gecombineerde vergadering met de Afdelingen voor Bouw- en Waterbouwkunde en Verkeer en Verkeerstechniek over „Aanleg van wegen en vliegvelden met zwaar mechanisch gereedschap" (vijfde vergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 14 van 1949, voordracht en discussie in *Voordrachten* n°. 1 van 1950).

12 April 1949 werd een film over „Rocket Flight" vertoond, welke werd toegelicht door res. Kapitein der Artillerie ir G. de Koningh.

13 April 1949 sprak de Luitenant ter Zee I b.d. J. J. Wichers over „Het dieselend onder water varen; de Schorkel" (zesde vergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 22 van 1949, voordracht en discussie zullen nog verschijnen in *Voordrachten*).

14 Juni 1949 werd een symposium gehouden over het onderwerp Raketten, waarbij gesproken werd door:

Generaal-Majoor b.d. S. J. van den Bergh (algemene inleiding en samenvatting);

res. Kapitein ir G. de Koningh (Raketprestaties);

Dr J. H. Greidanus (De aerodynamica van supersone raketten);

Ir G. J. Sleutelberg (Raketvoortstuwing);

Ir J. Boxma (Raketbesturing).

Het verslag werd opgenomen in *De Ingenieur* n°. 31 van 1949; de voordrachten en discussies in *Voordrachten* n°. 6 van 1949.

4 October 1949 werd een excursie gemaakt naar het radaropleidingsschip van de Koninklijke Marine, Hr.Ms. Soemba (verslag in *De Ingenieur* n°. 41 van 1949).

4 November 1949 sprak ir M. Lopes Cardozo over „Operational Research" (zevende vergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 47 van 1949, voordracht en discussie zullen nog verschijnen in *Voordrachten*).

17 November 1949 spraken in een gecombineerde vergadering met de Afdeling voor Gezondheidstechniek:

H. J. Crucq over „Gezondheidstechniek te velde",

Dr B. J. W. Beunders over „Hygiënische afweermaatregelen tegen biologische oorlogvoering" en

K. H. Ephraim over „Hygiënische aspecten van de atoomoorlogvoering"

(achtste vergadering, verslag in *De Ingenieur* n°. 43 van 1949, voordrachten en discussies zullen nog verschijnen in *Voordrachten*).

Overige werkzaamheden.

Door het bestuur werd, na daartoe van de Raad van Bestuur verkregen toestemming, contact opgenomen met de Belgische zustervereniging, d.w.z. de „Association des Ingénieurs issus de l'Ecole d'Application de l'Artillerie et du Genie, A.I.A.". Door de Voorzitter en het bestuurslid Lt.Kol. E. S. van Zeevenhooven werd op 26 en 27 April 1949 een bezoek aan België gebracht, waarbij de A.I.A. als gastheer optrad. Een vruchtbare gedachtenwisseling vond plaats over verschillende onderwerpen, waarbij vooral de wijzen waarop de samenwerking kan worden opgebouwd werden besproken.

Door de Symposiumcommissie Raketten, welke bestond uit de heren Generaal-Majoor der Artillerie b.d. S. J. van den Bergh (voorzitter), prof. ir J. J. Broeze, ir C. Koning, Kapitein ter Zee H. L. Pröpper, ir H. A. Rodrigo, prof. ir J. L. van Soest, prof. dr ir J. W. H. Uytenboogaart en ir G. J. Sleutelberg (secretaris) werd naar aanleiding van haar studie aan Z.E. de Minister van Marine en Z.E. de Minister van Oorlog een brief gericht met enige suggesties ten aanzien van de eventuele ontwikkeling en productie van raketten in Nederland.

De afgetreden Secretaris,
Kapitein der Genie ir H. A. Rodrigo,

De opvolgend Secretaris,
Majoor der Genie H. de Fremery.

Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde
Afdeling voor Gezondheidstechniek
Afdeling voor Krijgskundige Techniek

Kort verslag van de gemeenschappelijke vergadering, gehouden te Utrecht op 16 Mei 1950

Te 10.15 uur opent de Voorzitter van de Afdeling voor Krijgskundige Techniek, Generaal-Majoor b.d. S. J. van den Bergh, de vergadering, welke door 68 leden en introducé's wordt bijgewoond. Namens de besturen van de 3 Afdelingen heet hij allen hartelijk welkom, waarbij hij opmerkt dat het verheugend is dat in bredere kring belangstelling blijkt te bestaan voor Nederlandse militaire problemen.

Hij deelt voorts mede dat het gereedgekomen ontwerp voor een Afdelingsreglement voor de Afdeling Krijgskundige Techniek in de maand Juni ter inzage zal liggen in de leeszaal van het Instituut en verzoekt de leden, die op- of aanmerkingen hebben, deze te willen inzenden aan de Secretaris van de Afdeling.

Hierna geeft hij het woord aan de eerste spreker van de vergadering, ir H. A. van Oerle, reserve Luitenant-Kolonel der Genie.

Spreker vangt zijn voordracht, getiteld „Werkzaamheden van het Divisie-Genie-Bataljon van de 7 December Divisie in Indonesië" aan met een inleiding, waarin hij uiteenzet onder welke omstandigheden het pionierswerk in de tropen moest worden verricht. Hij wijst in de eerste plaats op de uitgestrektheid van het gebied (ca. 30.000 km²) dat bestreken moest worden, hetgeen vele consequenties had, zoals b.v. vrijwel onoplosbare transportproblemen, grote zelfstandigheid van kleine onderdelen, groepen en personeel. Voorts hebben de tactiek van de vijandelijke guerillatroepen (verschroeide aarde) en de klimatologische omstandigheden natuurlijk een grote invloed gehad op aard en omvang der werkzaamheden.

Voor wat de werkzaamheden zelve betreft, waren de factoren mankracht, materialen en transport doorslaggevend. Uitvoerig licht spreker deze factoren afzonderlijk toe, waarbij hij mede aan de hand van graficken, kaarten en foto's een indruk geeft van de tot stand gebrachte werken, vooral op het gebied van de bruggenbouw, welke alleen al voor wat Baileybruggen aangaat een totaallengte tussen 4 en 5 km bereikte.

Na afloop van zijn voordracht, welke uitvoerig zal worden opgenomen in *De Ingenieur*, beantwoordt spreker verschillende vragen. Van de gelegenheid tot discussie wordt door enige leden tevens gebruik gemaakt om hulde te brengen aan de verrichtingen van de Genie in Indonesië, waarbij vooral ook de uitstekende samenwerking met de Indische Waterstaat wordt geroemd.

De Voorzitter dankt spreker voor zijn belangwekkende voordracht en brengt tevens hulde aan het Genie-Bataljon en zijn Commandant, ir van Oerle. Hij maakt van deze gelegen-

heid gebruik om mede te delen dat hij een brief heeft ontvangen van de voormalige Commandant van de 7 December divisie, Generaal-Majoor Dürst Britt, waarin grote waardering wordt uitgesproken voor het uitnemende werk, dat door de reserve Luitenant-Kolonel van Oerle en de reserve Majoor Maijs, sprekers van deze dag, in Indonesië werd verricht.

Vervolgens geeft hij het woord aan de Voorzitter van de Afdeling voor Gezondheidstechniek, ir Z. Th. Fetter.

Ir Fetter biedt namens de Afdeling voor Gezondheidstechniek, met een begeleidend woord aan de oud-voorzitter prof. W. F. J. M. Krul een gedenkboek aan, als blijk van waardering voor het belangrijke werk dat deze gedurende de lange periode van de oprichting af tot 1949 als voorzitter van de Afdeling heeft verricht. In dit boekwerk zijn opgenomen de voordrachten, gehouden onder auspiciën van de Afdeling voor Gezondheidstechniek gedurende het tijdperk 1941 t/m 1948.

Professor Krul antwoordt hierop dat deze aanbieding een grote verrassing is voor welke hij zeer erkentelijk is. Hij uit tevens zijn verheugenis over het feit dat dit plaats vindt tijdens een vergadering waarbij hij zojuist als oud-genie-officier van de uitstekende prestaties van de Genie in Indonesië heeft kennisgenomen.

De vergadering wordt daarna onderbroken voor de lunch, welke gemeenschappelijk wordt gebruikt.

Om 14.00 uur heropent de Voorzitter van de Afdeling voor Krijgskundige Techniek de vergadering. Hij geeft het woord aan de tweede spreker van deze dag, ir F. C. Maijs, reserve Majoor der Genie, die een voordracht houdt over het onderwerp „Ervaringen op watervoorzieningsgebied voor troepen in de tropen".

Spreker geeft allereerst een overzicht van de aanvankelijke situatie op drinkwatergebied in Indonesië, waaruit blijkt dat veel mankeerde aan hygiënische discipline, begrip en voorlichting. Vervolgens behandelt hij verschillende maatregelen, zoals cursussen e.d., waarmede de drinkwatervoorziening werd verbeterd. Verschillende interessante bijzonderheden worden daarna behandeld omtrent enige in samenwerking met het Laboratorium voor tropische hygiëne ontwikkelde toestellen voor waterzuivering, voor gebruik door pelotons en patrouilles. Spreker gaat dan de werking en eigenschappen na van de verschillende typen waterzuiveringsinstallaties, zoals deze voor militair gebruik in Indonesië zijn toegepast, benevens de daarmede verkregen ervaringen.

Na de voordracht volgt nog enige discussie (voordracht en discussie zullen worden opgenomen in *De Ingenieur*).

De Voorzitter dankt spreker voor zijn interessante voordracht. Hij wijst ook op het vele belangrijke werk dat door Nederlanders op technisch en wetenschappelijk gebied reeds werd verricht in Indië, hetgeen onder meer een bevolkingsaanwas gedurende de laatste 100 jaren van 5 millioen tot 40 millioen mogelijk heeft gemaakt. Hij hoopt dat het vele Nederlandse ingenieurswerk in Indonesië ook internationale waardering zal mogen genieten.

Nieta meer aan de orde zijnde sluit de Voorzitter om 15.45 uur de vergadering.

De Secretarissen van de Afdeling voor Krijgskundige Techniek, mede namens de Secretarissen van de Afdelingen voor Bouw- en Waterbouwkunde en Gezondheidstechniek,
H. de Fremery.

Afdeling voor Gezondheidstechniek

Verslag van de 11e Cursus in Gezondheidstechniek aan de Technische Hogeschool (studiejaar 1949/1950)

Organisatie.

Overeenkomstig de voorgaande jaren berustte de leiding van de cursus bij het Instituut voor Preventieve Geneeskunde. De Afdeling voor Gezondheidstechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs verzorgde het secretariaat en de uitgave van de gebundelde gesteneilde overdrukken der gegeven lessen. De Centrale Commissie voor Studiebelangen droeg zorg voor de regeling in Delft. Door de Technische Hogeschool werd een colleggezaal in het Gebouw voor Werktuig-, Scheeps- en Vliegtuigbouwkunde beschikbaar gesteld, terwijl ook verder van deze zijde alle medewerking werd ondervonden.

Programma.

De 11e cursus omvatte zeven lessen onder de titel: „De grote stad en de volksgezondheid".

Prof. A. de Waart, Hoofd van de Afdeling Hygiëne en Arbeidsphysiologie van het Instituut voor Praeventieve Geneeskunde hield een zestal voordrachten op 25 October, 1, 8, 15, 22 en 29 November waarin achtereenvolgens werden behandeld:

Algemene beschouwing over stad en platteland.

Invloed van de stad op lichamelijk, geestelijk en maatschappelijk welbevinden.

Opbouw van de stad uit het oogpunt van volksgezondheid; voedselvoorziening; drinkwatervoorziening; vuilafvoer; woningverzorging uit het oogpunt van volksgezondheid.

Gebouwen voor speciale sociaal-hygiënische doeleinden.

De zevende voordracht werd gehouden op 6 December. Ir C. van Traa, Directeur van de Dienst van Stadsontwikkeling en Wederopbouw der Gemeente Rotterdam, sprak over de stedebouwkundige uitbreidings- en wederopbouwplannen van Rotterdam in verband met de volksgezondheid.

Verloop van de Cursus.

De voordrachten werden gemiddeld door een 35-tal personen bijgewoond. Een 70-tal personen verzocht toezending van de gebundelde overdrukken.

Het volgen van de cursus bracht voor de deelnemers geen kosten mede.

De gebundelde overdrukken worden beschikbaar gesteld voor een bedrag van *f* 4.—; leden van het Delfts Hogeschoolfonds genieten hierop een reductie van *f* 1,50.

Bij het verschijnen van dit verslag zijn de overdrukken nog niet geheel gereed. Het ligt in het voornemen om, evenals in voorgaande jaren, een aantal exemplaren aan te bieden aan bibliotheken van verschillende instellingen van hoger- en middelbaar technisch onderwijs en andere belangstellende instanties.

Financiën.

Daar mede in verband met het nog niet gereed zijn van de overdrukken, alle uitgaven en inkomsten niet volledig bekend zijn, moet worden volstaan met het geven van een globaal overzicht.

De volgende subsidies werden toegezegd:

Delfts Hogeschoolfonds	*f* 150,—	
Afdeling voor Gezondheidstechniek van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs	*f* 50,—	
Centrale Commissie voor Studiebelangen	*f* 30,—	
		f 230,—
Voor overdrukken werd tot op heden ontvangen		„ 223,50
Totale inkomsten tot op heden		*f* 453,50

De totale uitgaven van de cursus kunnen worden geraamd op ca *f* 750,—. Het batig saldo, dat bij de aanvang van de 11e cursus *f* 593,17 bedroeg, zal hierdoor worden teruggebracht tot ca *f* 300,—. Het ligt in het voornemen in het studiejaar 1950/1951 wederom een cursus te organiseren. Laatstgenoemd saldo zal aan deze cursus ten goede komen.

's-Gravenhage, 5 Juni 1950.

De Secretaris-Penningmeester,
Ir D. van Zuilen

VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 110431, Giro 5876

Inschrijvingen voor de studie van Civiel-Ingenieur te Delft

Hoewel te voorzien is dat voor het doen slagen van de industrialisatie in Nederland een belangrijke uitbreiding van het ingenieurscorps noodzakelijk zal zijn, verdient de vraag, in

welk tempo deze uitbreiding in de naaste toekomst moet geschieden om enerzijds voldoende ingenieurs voor de industrialisatie beschikbaar te kunnen stellen, anderzijds te voorkomen dat een tijdelijk te veel aan ingenieurs zal optreden, ernstige overweging.

Deze vraag zal voor elke ingenieursrichting afzonderlijk zijn te bestuderen.

Het Bestuur hoopt binnen niet te lange tijd hierop een gedocumenteerd antwoord te kunnen geven, doch meent op dit ogenblik nog geen oordeel te kunnen uitspreken, behoudens voor één studierichting te weten die voor civiel-ingenieur.

De invloed van de industrialisatie op de behoefte aan civiel-ingenieurs zal van beperkte aard zijn en er is geen reden om aan te nemen, dat de behoefte aan civiel-ingenieurs in de naaste toekomst belangrijk zal toenemen.

Zien wij nu dat de grote vraag naar civiel-ingenieurs, welke direct na de bevrijding in 1945 optrad, thans reeds belangrijk is verminderd, dan mag worden aangenomen, dat een aantal overeenkomend met het aantal civiel-ingenieurs, hetwelk in de eerste 5 jaren na de bevrijding afstudeerde, geheel voldoende zal zijn voor de behoefte in de eerstvolgende 5 jaar.

Mede rekening houdend met de vermoedelijke uitslag van het thans lopende ingenieurs-examen zullen in totaal in de eerste 5 jaren na de bevrijding rond 335 civiel-ingenieurs afstuderen.

Uitgaande van het aantal voor civiel-ingenieurs ingeschreven studenten, die reeds één of meer examens hebben afgelegd, is blijkens gegevens, verstrekt door de afdeling Weg- en Waterbouwkunde, te verwachten, dat in de komende 5 jaar in totaal zullen afstuderen rond 800 civielingenieurs, d.w.z. 465 meer dan de vermoedelijke behoefte in die periode.

Ter vergelijking zij vermeld, dat op 1 Juli 1949 in totaal 1551 civiel-ingenieurs in technische functies werkzaam waren.

Te voorzien is dus dat tengevolge van het zeer grote aantal in de jaren 1945 t/m 1949 nieuw ingeschrevenen in de naaste toekomst een belangrijk te veel aan jonge ingenieurs zal optreden.

Ten einde het evenwicht spoedig te herstellen, zou het gewenst zijn, dat in de eerstvolgende jaren het aantal voor het eerst ingeschrevenen voor civiel-ingenieur belangrijk onder het normale bleef en dat alleen diegenen zich lieten inschrijven, die voor deze studie een bijzondere begaafdheid en belangstelling bezitten.

Uitgaande van een behoefte van omstreeks 67 civiel-ingenieurs per jaar (d.w.z. 335 : 5) zou een aantal eerst ingeschrevenen van 95 à 100 normaal zijn en zou het dus gewenst zijn, dat voor de eerstvolgende jaren dit aantal belangrijk beneden de 95 bleef.

Voor de cursus 1949—1950 bedroeg het aantal nieuwe inschrijvingen voor de richting van civiel-ingenieur nog 143.

De jonge mensen, die thans overwegen voor civiel-ingenieur te gaan studeren, dienen er rekening mede te houden, dat tegen de tijd, dat zij afgestudeerd zullen zijn, er een teveel aan jonge civiel-ingenieurs beschikbaar zal wezen. Hoewel voor de zeer begaafden altijd wel mogelijkheden open zullen staan, zal het voor de meerderheid moeilijk zijn een passende werkkring te vinden.

VERBETERING

Nederland's aandeel in de aanvoer, verwerking en distributie van Arabische olie voor West-Europa

In *De Ingenieur* no. 24 van 16 Juni 1950 blz. A. 305, 2e kolom 2e regel v.o. *staat:* technisch economische samenwerking; *lees:* technisch economische driehoekssamenwerking.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

*28 Juni 1950. Afd. voor Petroleumtechniek te 's-Gravenhage in het gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. J. G. Dawson: *Lubricating problems of the gas turbine engine* (zie blz. A. 314).

29 Juni—8 Juli 1950. Conf. Intern. des Grands Réseaux Electriques (C.I.G.R.E.) te Parijs (zie blz. A. 43 en A. 263).

*30 Juni 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage, gebouw K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir R. C. Ophorst en dr ir A. M. Haas: *De voorgestelde wijzigingen in de G.B.V.* (Zie blz. A. 303).

*5 Juli 1950. Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Sectie Utiliteitsbouw, te Eindhoven. Symposium: *Het vraagstuk van hoog- of laagbouw in de utiliteitsbouw.* (N.B. Gewijzigde datum) (Zie blz. A. 293).

*6 Juli 1950. Sectie voor Automobieltechniek te Utrecht. Restaurant Esplanade. Aanvang 10 uur. Mr. C. B. Dickeee: *De voorkeur op het continent voor motoren met voorkamer, contra de ontwikkeling in Engeland, in de richting van directe inspuiting.* (Zie blz. A. 314).

24 Juli—1 Aug. 1950. IVde Internat. Rodemkundig Congres te Amsterdam (Indisch Instituut). (Zie blz. A. 75).

2—12 Aug. 1950. Binnen- en Buitenl. excursies van bovengenoemd Congres.

*13 September 1950. Sectie voor Grondmechanica te 's-Gravenhage i.h. gebouw van het K.I.v.I. Aanvang 14.00 uur. Ir G. Plantema over Paalfundaties (voorlopige mededeling).

14—15 September 1950. Vereniging voor Waterleidingsbelangen in Nederland te Doetinchem. Najaarsvergadering. (Voorlopige mededeling).

*2—3 Nov. 1950. Afd. voor Chemische Technick te Utrecht, in samenwerking met de Sectie voor Phys. Chemie en Kolloid-chemie en de Sectie voor Chem. Technologie en Bedrijfschemie der N.C.V. *Symposium over Katalyse.* Symposium-secretariaat: Zoeterwoudse Singel 19, Leiden (Voorlopige mededeling).

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 25: De Amerikaanse ijzer- en staalindustrie meer op buitenlandse ertsbasis, door ir A. Grootnoff. — Berichten van allerlei aard: Ingebruikstelling C.I.M.O.-laboratoria. Tentoonstelling Zestig Jaren „Koninklijke" 1890—1950. Nederlandse Organisatie voor Zuiver-Wetenschappelijk Onderzoek. Productie-Indexcijfers van de Industrie. Uit het buitenland. Centraal Comite voor voordracht en publicatie. — Boekennieuws: Korte aankondiging. — Ingezonden: Een nieuwe filosofie der Technick, door prof. ir J. J. Broeze. — Personalia. — Koninklijk Instituut van Ingenieurs: Voordrachten 1950 no 3, Aanwinsten der Bibliotheek, Periodieke lijst 1950 no 1. International Conference of Naval Architects and Marine Engineers 1951. Afd. voor Krijgskundige Technick. Jaarverslag 1949 (periode 11 Mei 1948—31 December 1949). Afd. voor Bouw- en Waterbouwkunde, Afd. voor Gezondheidstechniek, Afd. voor Krijgskundige Technick. Kort verslag v. d. gemeensch. verg. op 16 Mei 1950 te Utrecht, Afd. voor Gezondheidstechniek, Verslag van de 11e Cursus in Gezondheidstechniek aan de Technische Hogeschool (studiejaar 1949/1950). — Vereniging van Delftse Ingenieurs: Inschrijvingen voor de studie voor Civiel-Ingenieur te Delft. — Verbetering. — Agenda van Vergaderingen.

De vrucht der Ocriet RESEARCH

Eenvoudig te reinigen met VIM (de bekende gele bus)

NIEUW verhardingsproceédé

NIEUWE interne constructie

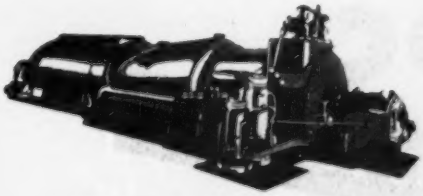
NIEUWE waterlijnverdeler

VRAAGT VRIJBLIJVEND DE nieuwe CATALOGUS W 5
20 pagina's 3 kleurendruk met gegevens en vele practijkfoto's

Ocriet FABRIEK BAARN TELEFOON 2380 2117 (B 2954)

ENERGIEVOORZIENING

condensatieturbines
voorspanturbines
turbogeneratoren
electrische apparaten
schakelaars
en toebehoren



Oerlikon turboaggregaat 30.000 kW.

N.V. GEBR. VAN SWAAY
Stadhouderslaan 16, 's-Gravenhage

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
THE ENGINEER, Vol. 189 — nr 4924 van 9 *Juni* 1950		
T. W. CHALMERS: A short history of radio-activity (XII): The uranium-238 series	2	—
New Eastern region signalling I	4	6
Component production by the British Tabulating Machine Company	3	6
Bridge reconstruction in Budapest	3	5
JOURNAL OF THE FRANKLIN INSTITUTE, Vol. 249 — nr 5 van *Mei* 1950		
W. L. BATH: Vision knows no boundaries	11	—
W. D. HERSCHBERGER en L. E. NORTON: Servo theory applied to frequency stabilization with spectral lines	8	3
G. U. CLAMER: Research from the standpoint of the smaller business enterprise	24	16
J. S. HEPBURN: The influence of the temperature and the period of keeping upon the biochemical changes in the common fowl, Gallus Domesticus	16	—
LE GÉNIE CIVIL, Jg. 70, nr 3278 van 1 *Juni* 1950		
P. CHANSON: Le laboratoire de l'aiguille du Midi, près de Chamonix—Mont Blanc	7	11
A. BUIJS: La grande écluse de Tiel au canal Amsterdam—Rhin	4	11
SCHWEIZERISCHE BAUZEITUNG, Jg. 68 — nr 22 van 2 *Juni* 1950		
W. HARTMANN: Streifzug durch die technischen Probleme bei der Förderung und Verwerkung der Ruhrkohle	6	16
F. SCHEIDEGGER: Luftporenbeton für Schweizerverhältnisse	3	2
E. GEILINGER: Foraniage zum Hangar des Züricher Flughafen in Kloten	3	13
ZEITSCHRIFT DES VEREINES DEUTSCHER INGENIEURE, Jg. 92 — nr 16 van 1 *Juni* 1950		
L. RASPER: Schaufelradbagger von 3500 m³/h theoretischer Förderleistung	8	16
P. SCHMIDT: Die Entwicklung der Zündung periodisch arbeitender Strahlgeräte	7	13
V. REMBOLD: Schnellaufende Kolbendampfmaschinen	3	14
INGENIØREN, Jg. 59 — nr 21 van 27 *Mei* 1950		
O. HOFF: Støbning i formskaller efter cronitmethoden	4	8
H. BUCHWALD CHRISTENSEN: Trafikbehov og vejbehov	5	9
C. WERNER FREDERIKSEN: Belysningsanlæg på lufthavne	0	8
M. MÜLLER: Straalingsfolinsomt glas	2	—
IDEM: Jg. 59 — nr 22 van 3 *Juni* 1950		
N. M. PLUM: Er vore bygniger rationele dimensionerede, når hensyntages til såvel anlaegs-som driftsomskostninger	9	—
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 80 — nr 22 van 3 *Juni* 1950		
S. NORDSTRÖM: Fjärskriftanläggninger (Telex)	3	3
S. NIGREN: Automatiska system	6	6
S. HÄNNEL: Den sfäriska konkavspegeln union astronomin och television	4	7

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

ENGINEERING NEWS-RECORD, Vol. 144 — nr 21 van 25 *Mei* 1950		
D. C. WOLFE: Huge oil pier built in open water	3	7
W. J. TURNBULL en J. L. MCRAE: Soil test results shown graphically	2	2
Long Steel arches for hangars erected fast	3	7
D. W. APPEL: Flexible mats may reduce scour at piers of small bridges	2	3
BUILDING DIGEST, Vol. 10 — nr 6 van *Juni* 1950		
Movable partitions and ceilings	1	2
How is good sound insulation obtained	1	1
Finnish rehabilitation centre	1	2
Ceiling v. floor panel heating	1	3
Swiss ideas for large spans	1	2
THE DOCK AND HARBOUR AUTHORITY, Vol. 31 — nr 356 van *Juni* 1950		
J. F. GROOTE: The new harbours of Aruba and Curaçao	5	12
R. R. MINIKIN: Coast erosion — an enquiry into cames and remedies	5	14
T. TILLINGER: Pneumatic locks	2	4
E. S. TOOTH: Some modern cargo handling appliances	3	3
R. HAMMOND: Concrete in Dock and Harbour construction	6	3
TRAVAUX, Jg. 34 — nr 188 van *Juni* 1950		
V. LE GORGEU: Le port de Dunkerque	5	8
C. CHEVRIER: La reconstruction du quai d'accostage de ferry-boats au port de Dunkerque	11	20
C. VERMONT: La reflection du tunnel du silo à grains du port de Dunkerque	4	9
F. DE VIRY en R. LECLERCQ: Le port de Calais	11	12
F. DE VIRY en R. VIAN: Le port de Boulogne	12	22
J. PREMPAIN: Reconstruction du port de Dieppe	12	26
J. PREMPAIN: Le port de Fécamp	6	9
D. LAVAL: Le port de Rouen en 1949	16	21
M. BANAL: Travaux d'amélioration de l'estuaire de la Seine	12	20
R. PEYRONNET: Les grands portiques de déchargement de navires du port de Rouen	17	16
P. CALLET: Le port du Havre	2	—
P. D. COT: La reconstruction des quais du port du Havre	17	41
J. VASSEUR: La reconstruction de l'outillage du port du Havre	12	19
A. JOUVENAUX: Les ports du Calvados	4	7
R. FLEURY: Le port du Cherbourg	6	8
A. PAGES: Les travaux de reconstruction du quai de France à Cherbourg	4	10

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,50 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij groiere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

TL

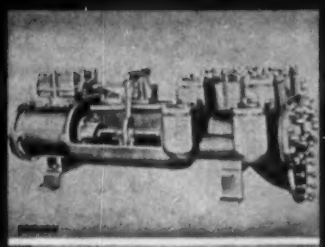
Er is een TL LICHTPLAN ook voor Uw bedrijf!

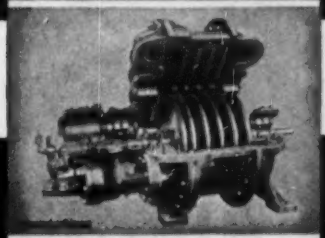
VERLICHTING met Philips TL buislampen heeft reeds in vele gevallen het productieproces helpen verbeteren, het optreden van fouten en uitval doen verminderen. Het effect van een TL verlichting komt het beste tot zijn recht, indien de buislampen volgens een doordachte opzet over de werkruimte worden verdeeld. Zulk een TL lichtplan, opgezet volgens principes van uiterste doelmatigheid, wordt U gaarne door onze ervaren adviseurs verstrekt.

PHILIPS

TL BUISLAMPEN

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ VOOR NEDERLAND • EINDHOVEN





transportable compressors

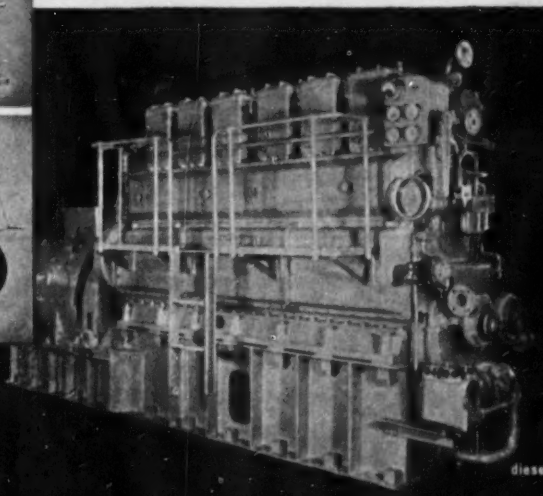
WORTHINGTON

Pump & Machinery Corporation

Hoofdvertegenwoordiging voor Nederland en Indonesie

N.V. BRONSWERK

Amersfoort - Amsterdam - Rotterdam - Djakarta - Surabaja



dieselgenerator

Zuiger- en plunjerpompen • centrifugaalpompen in een- en meertraps uitvoering, ook voor ketelvoeding • speciale pompen voor de chemische en olie-industrie • diepwelpompen • tandradpompen • compressoren en vacuumpompen, voor lucht en andere gassen, stoom of electr. gedreven, met water- of luchtkoeling • diesel- en gasmotoren van 150 – 1750 pk • diesel- en turbo-generatoren 100 – 7500 kW • electromotoren, synchroon en inductie, 25 – 5000 pk • koelmachines, condensors, verdampers • reductie tandwiel kasten

BRONSWERK

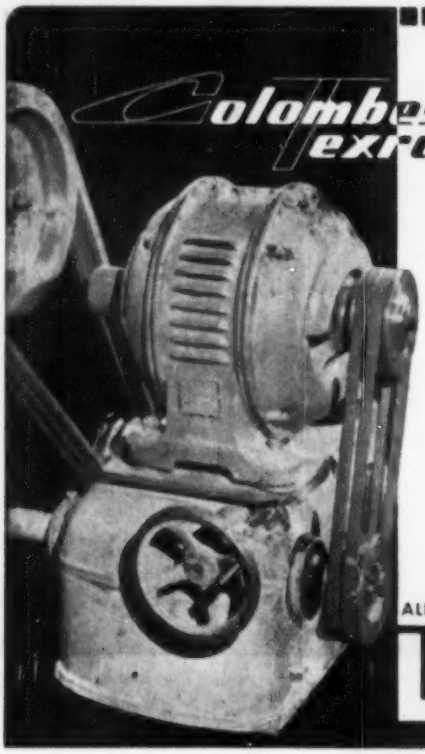
Bauduin

RIJWIELONDERDELEN-EN BUIZENFABRIEK

RIJWIELONDERDELEN-EN BUIZENFABRIEK HELMOND • ROBUR •

- Koudgetrokken, naadloze precisiebuizen, in diverse maten en profielen.
- Koudgetrokken, naadloze precisiebuizen, gebogen voor alle doeleinden.

N.V.
ROBUR
KANAALDIJK 53 • HELMOND



Colombes Texrope traploze toerenregelaars tot vermogen van 100 pk

stabiel
soepel
robuust
geruisloos
hoog rendement
geen slip
geen slijtage
geen onderhoud
geen olieverbruik

ALLEENVERTEGENWOORDIGERS:

LINDETEVES N.V.

J. W. BROUWERSPLEIN 20 - AMSTERDAM Z. - TEL. 25803 (8 LIJNEN)

TWEE GROTE FABRIEKEN

Twee grote fabrieken te Acton (Londen) en Rochester - de grootste ter wereld op dit gebied - werken thans op volle capaciteit voor het vervaardigen van C. A. V.-brandstofpompen en -toebehoren. Toepassing van de modernste precisie-werktuigen en de hoge graad van vakkennis waarborgen een uiterst nauwkeurige afwerking van alle producten - wat van het allerhoogste belang is voor het bereiken van lange levensduur en maximum nuttig effect van diesel-apparatuur. Een uitgebreide staf van ingenieurs, welke over moderne laboratoria beschikken, controleren regelmatig alle producten en werken onophoudelijk voor het ontwikkelen van nieuwe systemen, ter verhoging van de bedrijfszekerheid en efficiency van de C.A.V.-brandstofinspuit-installaties.

C.A.V.

BRANDSTOFINSPUIT INSTALLATIES

C.A.V. LIMITED ACTON, LONDON, W 3

IMPORTRICE VOOR NEDERLAND **TRANSMARK** BUSSUM - HOOFTLAAN 57 - TEL. 7541

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmoteren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telef.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsconstructies
Scheepsmeubelen
enz.

PULSADIS

NIEUW SYSTEEM VOOR
CENTRALE BEDIENING
VAN MEERVOUDIGTARIEF kWh METERS, STRAATVERLICHTING, BOILERS ETC.

- Gebruikt slechts 1 frequentie.
- Vermijdt resonatieverschijnselen door de frequentie laag te houden.
- Werkt met lampzender.
- Vergroot bedrijfszekerheid dank zij een hoog emissieniveau.
- Kan 40 commando's uitvoeren.
- Berust op beginselen van:

ACTADIS

CDC

METERFABRIEK - DORDRECHT

IJSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

Aannemersbedrijf A. J. BLIJLEVENS
Hortensiastraat 8 — BREDA — TELEFOON 3548
Beton-, Weg- en Waterbouwkundige Werken

ZETBANKEN
(met grote werkbreedte)
BEUGELZAAGMACHINES
Zeer gunstige levertijden.

BELLAART
MACHINEBEEN GEREEDSCHAPPEN DORDT

WIJNSTRAAT 17, DORDRECHT. TEL. 6710 (K 1850)

Aannemersbedrijf G. J. Lak - Geldermalsen

TEL. 288 — K 3455
369 — K 3455

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 9.

624.154.046.5

De in acht te nemen veiligheidscoëfficiënt bij het gebruik van diepsonderingen voor het bepalen van de toelaatbare paalbelasting

door ir C. VAN DER VEEN

Summary:

About 1935 the method of deepsounding developed in the Netherlands as a way to predetermine length and bearing capacity of piles. This method consists of pressing a cone with a basis area of 10 cm² (1,55 square inch) into the earth by way of a rod, while the resistance of the soil against this pushing down is measured. The friction between rod and soil is eliminated by a tube which is fixed round about the rod. Theoretical considerations and observations in the laboratory and the field indicate that the cone resistance in lbs per square inch may be assumed to be independent of the basis area of the cone so that the resistance of a pile toe, the basis area being known, is to be computed easily. Of course not the critical load is to be admitted and so the question rises as to what factor of safety is to be introduced in order to remain far enough from loss of equilibrium and not to exceed the admissable settlements of the foundation. Often a factor of 2 to 2½ is used. A series of loading tests on piles with different sizes, which are treated in this article, leads however to the conclusion that a factor of safety of 3 is necessary, only in favourable circumstances to be lowered to 2½. This factor of safety is still low in comparison with the one needed when pile-driving formulas are used.

Inleiding

In het laatste tiental jaren vóór de tweede wereldoorlog zijn in Nederland tal van publicaties verschenen betreffende de toelaatbare belasting op paalfunderingen. Van de meest belangrijke van deze is aan het eind van dit artikel een overzicht gegeven. Aanleiding tot deze activiteit was het groeiend inzicht in de eigenschappen van de grond, gepaard aan de grote belangstelling, die in Nederland altijd voor funderingsvraagstukken heeft bestaan. Voor een groot deel betroffen de discussies het nu zo bekende diepsondeerapparaat, dat een vergrote uitgave is van het door de technische ambtenaar van de Rijkswaterstaat, P. BARENTSEN, ontworpen handsondeerapparaat. In principe berust de werking van het diepsondeerapparaat op het meten van de weerstand, die een stalen kegel met 10 cm² grondvlak ondervindt, wanneer deze vrij snel in de grond wordt weggedrukt. Rekening houdende met allerlei overwegingen, waarop hieronder nader wordt ingegaan, is het mogelijk uit de gemeten kegelweerstand de toelaatbare paalbelasting en de meest gewenste lengte van de palen vast te stellen.

Het diepsondeerapparaat, dat door het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft omstreeks 1935 in gebruik werd genomen, vond spoedig ruime toepassing. Rondom de wijze van interpretatie van de resultaten ontwikkelde zich echter een zekere strijd die culmineerde in de aan het eind van dit artikel onder 7 en 8 genoemde voordrachten van ir G. C. BOONSTRA en ir T. K. HUIZINGA voor het Koninklijk Instituut van Ingenieurs. Hoofdpunt van de discussie was de betrouwbaarheid van de diepsondeermethode en de daarmee onmiddellijk samenhangende vraag, welke veiligheidscoëfficiënt men bij het vaststellen van de toelaatbare paallast in acht dient te nemen. Veel zekerheid omtrent deze veiligheid bestond er op dat moment nog niet. Zo noemt ir T. K. HUIZINGA, de directeur van het Laboratorium voor Grondmechanica, op de vergadering van 15 Maart 1939 van het Koninklijk Instituut een bedrag van 2½ à 3, terwijl dezelfde spreker in zijn voordracht van 5 Februari 1941 van een 2 à 2½-voudige zekerheid spreekt, welke hij bij het geven van adviezen in acht neemt. Een motivering van deze maat was echter niet of nauwelijks te geven.

Intussen is er een aantal jaren verstreken waarin de diepsonderingen steeds meer burgerrecht hebben verkregen en vrijwel overal in den lande worden gebruikt. Terecht overigens, want de diepsondering is op het ogenblik ongetwijfeld het beste middel om het draagvermogen van diepgelegen grondlagen te leren kennen. Dat neemt echter niet weg dat over de mate van betrouwbaarheid het laatste woord nog niet is gesproken. In de regel kiest men een zekere veiligheidscoëfficiënt, waarbij in de loop der jaren de neiging is ontstaan deze steeds meer in de buurt van 2 te nemen, zonder dat evenwel een duidelijk inzicht bestaat in de mate van veiligheid die in feite wordt verkregen. Zonder de pretentie te hebben, dat deze onzekerheid met de gegevens, waarover wij thans beschikken, geheel is weg te nemen, wil het onderstaande een bijdrage zijn om de gedachten op dit punt meer tot klaarheid te brengen. Daarbij is gebruik gemaakt van een aantal proefbelastingen, waarvan de resultaten vergeleken zijn met in de onmiddellijke omgeving van de proefbelastingen uitgevoerde diepsonderingen. De gegevens zijn ten dele ontleend aan publicaties, terwijl zij overigens berusten op proefbelastingen, die zijn uitgevoerd door de Afdeling Utiliteitsbouw van Publieke Werken der Gemeente Amsterdam.

Ten einde de verkregen resultaten goed te kunnen interpreteren, is het nodig in het kort te memoreren hoe het draagvermogen van een paal tot stand komt en wat er bij het uitvoeren van een diepsondering precies gebeurt.

Het draagvermogen van een paal

Een paal ontleent zijn draagvermogen aan de weerstand die de punt ondervindt en de wrijving langs de paalschacht. Voor het opwekken van deze krachten zijn verplaatsingen van de paal t.o.v. de grond nodig, die ontstaan wanneer de

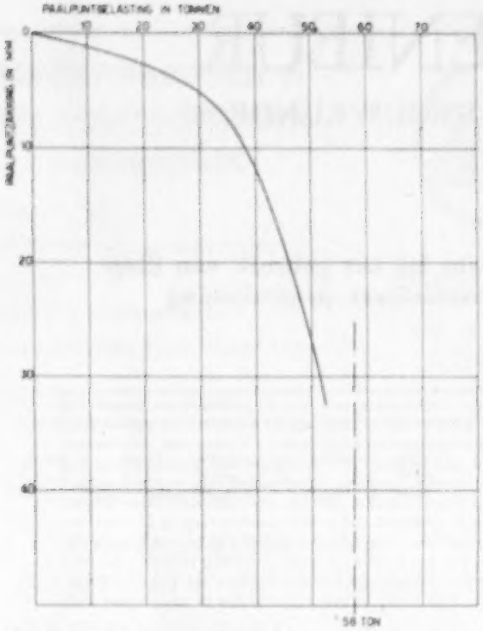


Fig. 1. Resultaat van een proefbelasting op paal 149 van het Navigatiegebouw op het vliegveld Schiphol.

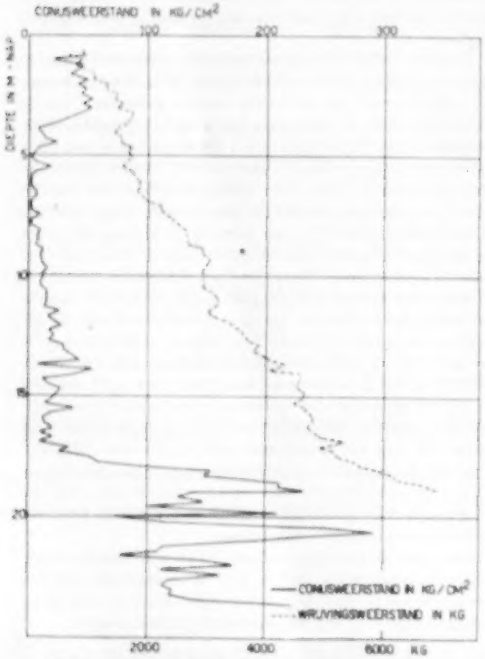


Fig. 2. Diepsondering in de Amsterdammer polder.

paal wordt belast. Bij het aanbrengen van een kleine last zal alleen het bovenste gedeelte van de paal worden samengedrukt waarbij de door de bijbehorende verplaatsingen opgewekte wrijvingskrachten evenwicht maken met de op de paal aangebrachte kleine belasting. Naarmate de last toeneemt zal een steeds groter gedeelte van de paal verplaatsingen ondergaan, totdat de paalpunt begint te bewegen en zijn bijdrage gaat leveren tot de tegendruk. De paalwrijving heeft dan nagenoeg zijn maximale grootte bereikt en blijft verder vrijwel constant gedurende het toenemen van de paalbelasting.

Bij palen, die „op stuit" zijn geheid, wat in Nederland regel is, vormt de puntweerstand de voornaamste bijdrage tot het draagvermogen van de paal. Onder invloed van de uitgeoefende krachten zal de paalpunt zettingen ondergaan, die zullen toenemen naarmate de belasting groter wordt. Het verloop van deze zettingen, als functie van de belasting, vertoont het algemene beeld dat bij het belasten van een stijf lichaam met begrensd contactvlak op een grondmassief wordt waargenomen. In fig. 1 is een dergelijk last-zakkingsdiagram weergegeven van een paal die werd proefbelast op terrein van het in aanbouw zijnde navigatiegebouw op het vliegveld Schiphol. Hierbij zijn tegenover elkaar uitgezet de belasting en de zakking van de paalpunt. Aanvankelijk, zolang de belasting nog betrekkelijk gering is, neemt de zakking nagenoeg lineair met de door de paalpunt overgebrachte last toe. In dit stadium mogen we veronderstellen dat onder de paalpunt de grond aan zuivere samendrukking onderhevig is. Bij toenemende belasting treden aanvankelijk kleine plaatselijke evenwichtsverstoringen op, waardoor een andere drukverdeling in de grond ontstaat en de zakking groter is dan het in den beginne lineaire verband zou doen verwachten. Wordt de belasting nog groter, dan nemen de plaatselijke evenwichtsverstoringen in aantal en omvang toe, tot dat zij bij een bepaalde last leiden tot de vorming van doorgaande schuifvlakken en totaal verlies van evenwicht optreedt. Hiermede is het grensdraagvermogen van de paal bereikt. In fig. 1 is dit voor een last van ca. 58 ton het geval. Dit is n.l. de asymptoot waaraan de last-zakkingskromme gedacht is te naderen. Prof. Keverling Buisman heeft voor het grensdraagvermogen van de grond, waarbij evenwichtsverlies optreedt, het woord evenwichtsdraagvermogen ingevoerd.

Het evenwichtsdraagvermogen van de paalpunt, waarop fig. 1 betrekking heeft, is derhalve ca. 58 ton.

Het principe van een diepsondering

Zoals bekend mag worden verondersteld, wordt het bovengenoemde evenwichtsdraagvermogen met behulp van het diepsondeerapparaat langs een tamelijk directe weg bepaald. Een kegelvormig stalen lichaampje met een tophoek van 60° en 10 cm² grondvlak wordt vrij snel in de grond gedrukt waarbij de daarvoor benodigde druk wordt gemeten. Aangezien tijdens het indrukken continu evenwichtsverlies onder de kegel optreedt, meet men het evenwichtsdraagvermogen van de kegel. De wrijving van de grond, die zou kunnen optreden langs de stang waarmee men de kegel in de grond drukt, wordt uitgeschakeld door een buis die om de stang is aangebracht. Het apparaat is zo ingericht, dat men tevens in staat is, de door deze buis opgevangen wrijvingskrachten te meten.

In fig. 2 is het resultaat van een dergelijke diepsondering weergegeven. Hierbij geeft de getrokken lijn op elke diepte de zogenaamde conusweerstand aan, d.i. de weerstand tegen het indringen van de kegel. De stippellijn stelt op elke diepte de tot die diepte gesommeerde wrijving langs de buis voor.

Men extrapoleert nu het evenwichtsdraagvermogen van de kleine kegel voor de zoveel grotere paalpunt, door te veronderstellen dat de druk, waarbij evenwichtsverlies

TABEL I.

	paal-nummer		paalpunt-weerstand in kg/cm²	conusweer-stand in kg/cm²	sondeer-waarde in kg/cm²	verhouding sondeer-waarde: paal-puntweerstand in %	punt-oppervlak in cm²
Brug over de Oude Maas te Dordrecht (Rijkswaterstaat)	1	1	57	70	37	100	1340
	2	2	60	52	55	92	800
	4	3	64	140	70	110	1340
	6	4	110	85	85	77	1340
	F[1]	5	60	52	55	92	3000
	K[1]	6	50	85	37	114	3000
Navigatiegebouw Schiphol	1	7	72	90	72	100	805
Hangar 8 Schiphol	1	8	130	125	125	79	178
	2	9	53	95	80	150	805
	3	10	60	125	100	167	286
	(4)		(kleefpaal)				
	5	11	100	125	100	100	259
	7	12	24	28	28	117	207
	8	13	58	240	100	172	109
Electrische Centrale Hemweg	8	14	47	100	75	159	3600
	9	15	61	130	80	131	3600
	10	16	56	105	100	178	3600
Hendrik Ido Ambacht (Rijkswaterstaat)	2	17	65	195	156	240	1325
	3	18	72	130	75	104	1325
	4	19	76	115	95	125	1325
	5	20	61	110	50	82	1325
	6	21	79	125	75	95	1325

plaats vindt, onafhankelijk is van de grootte van het drukoppervlak. Proefnemingen in het laboratorium, alsmede theoretische overwegingen, rechtvaardigen deze veronderstelling in zekere mate. Men zie hiervoor o.a. de onder [3] genoemde publicatie van prof. KEVERLING BUISMAN. Daarnaast zijn een aantal proeven op ware grootte in het terrein verricht in de vorm van proefbelastingen op palen, waarvan de diepsondeergegevens bekend waren. Het spreekt vanzelf dat het vooral van belang is deze proeven nader te bestuderen, omdat de directe toepassing van de diepsondering in het terrein ligt en dus hier de resultaten van diepsonderingen het nauwst met de werkelijkheid worden geconfronteerd.

Vergelijking van proefbelastingen met diepsonderingen

Voor dit doel is gebruik gemaakt van proefbelastingen, verricht door ir G. C. BOONSTRA te Hendrik Ido Ambacht en voor de brug over de Oude Maas te Dordrecht, alsmede van proefnemingen door de Gemeentelijke Technische Dienst te Rotterdam met de zogenaamde sondeerpaal, gepubliceerd door ir G. PLANTEMA in de Proceedings van het tweede Internationale Grondmechanicacongres, Rotterdam 1948. Verder zijn de gegevens verwerkt van een serie proefbelastingen die door de Afdeling Utiliteitsbouw van de Dienst Publieke Werken der Gemeente Amsterdam zijn verricht op de luchthaven Schiphol en het terrein van de in aanbouw verkerende electrische centrale aan de Hemweg in Amsterdam.

Het resultaat van de sondeerpaal is weergegeven in fig. 3. Op deze paal werd een grote serie proefbelastingen verricht, waarbij de paal, onder gevegeld opstorten van de paalkop, steeds verder werd weggedrukt. De wrijving langs de paalschacht was uitgeschakeld door een mantel die om de paal was aangebracht. Men verkreeg op deze wijze een sondering op ware grootte, met dien verstande dat de paalpunt niet, zoals bij een sondering, vlug werd weggedrukt, maar uiterst langzaam, zoals bij proefbelastingen gebruikelijk. De paalpuntweerstand is in fig. 3 met een stippellijn aangegeven. De getrokken lijn stelt het gemiddelde voor van 6 diepsonderingen die in de onmiddellijke omgeving van de paal zijn gemaakt.

De resultaten van de overige proefbelastingen zijn vereenigd in tabel I. Hierin zijn de nummers in kolom 2 overgenomen uit de desbetreffende rapporten en publicaties. De nummers in kolom 3 corresponderen met de paalnummers in fig. 7. De betekenis van fig. 7 zal hieronder nader worden uiteengezet. Overigens spreekt de tabel voor zichzelf. Alleen de termen **conusweerstand** en **sondeerwaarde** behoeven nadere toelichting. In de regel immers worden deze termen door elkaar gebruikt. Hier dienen zij scherp te worden onderscheiden. Met **conusweerstand** wordt de weerstand bedoeld die de sondeerkegel bij het wegdrukken in de grond ondervindt. Het verloop van de conusweerstand met de diepte wordt in een diepsondeergrafiek uitgezet. Met het begrip **sondeerwaarde** wordt hier bedoeld dàt gedeelte van de conusweerstand waarop voor de paalpuntweerstand gerekend kan worden op grond van een totale beoordeling van de diepsondeergrafiek. Het is nodig hier dieper op in te gaan.

Zoals door ir G. C. BOONSTRA e.a. naar voren is gebracht,

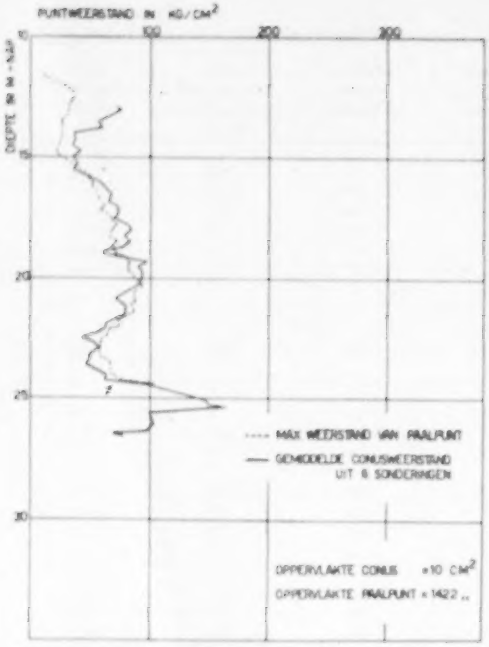


Fig. 3. Vergelijking van de maximale paalpuntweerstand met de gemiddelde conusweerstand uit 6 sonderingen. Overgenomen uit de *Proceedings* van het tweede Internationale Grondmechanicacongres 1948, deel IV art. VII a 12 door ir G. Plantema.

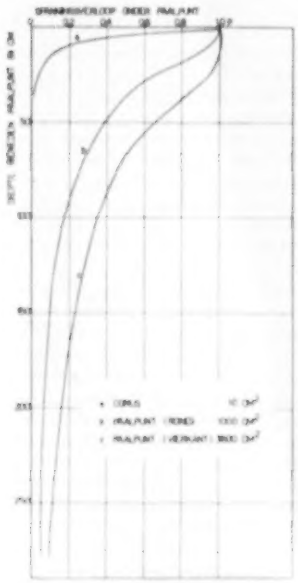


Fig. 4. Invloed van het belastingsoppervlak op het spanningsverloop in de grond onder de belaste punt.

moet men bij de beoordeling van een diepsondeergrafiek goed het kleine oppervlak van de kegel voor ogen houden. De spanningsverhoging door de uitgeoefende krachten zal zich onder een brede paalpunt immers veel dieper in de grond uitstrekken dan onder de kleine kegel, zodat het draagvermogen van een paalpunt door andere lagen wordt bepaald dan van de kegel. Is de grond bijvoorbeeld opgebouwd uit betrekkelijk dunne lagen van wisselende vastheid, dan zal op een bepaalde diepte het draagvermogen van de kegel, of m.a.w. de conusweerstand, vrijwel uitsluitend worden bepaald door het laagje waarin de kegel zich bevindt, terwijl bij de bepaling van het draagvermogen van de paal een aantal van de laagjes onder de paalpunt medewerkt. De rol, die het oppervlak van de belaste punt speelt, komt duidelijk tot uiting in fig. 4. Hier is voor verschillende puntoppervlakken de voortplanting van de spanning in de grond getekend. De spanningen werden berekend volgens de formule van Fröhlich [1]) met een ordecijfer 4. Kromme *a* geeft de invloed van de sondeerkegel met 10 cm² oppervlak, terwijl kromme *b* voor een kegelvormige paalpunt met 1000 cm² oppervlak geldt. De kromme *c* is getekend voor een vierkante punt met 3600 cm² oppervlak, overeenkomende met het grootste paalpuntoppervlak dat in tabel I wordt genoemd. Uit de figuur blijkt, dat voor de conus op ca. 15 cm onder de punt de aangebrachte spanningsverhoging verminderd is tot 10 %, terwijl dit voor de beide palen op een diepte van respectievelijk 150 en 270 cm het geval is. Tot goed begrip dient te worden opgemerkt, dat het getekende spanningsverloop alleen geldt in het vrijwel lineaire gedeelte van de lastzakkingskromme van de paalpunt, dus in het gebied waar de grond onder de paalpunt aan zuivere samendrukking onderhevig is. Op het moment van bezwijken heeft zich een andere spanningsverdeling ingesteld. Zoals later evenwel zal blijken, valt de op een paal toelaatbare belasting nagenoeg binnen het lineaire gedeelte van de lastzakkingskromme, zodat het zich dan vertonende spanningsverloop als maatgevend dient te worden beschouwd. Trouwens, ook op het moment van bezwijken zullen des te diepere lagen meedoen, naarmate het puntoppervlak groter wordt.

Men kan aan deze omstandigheid tegemoet komen door de punten en spitsen in de diepsondeergrafiek te vervangen door een meer vloeiende lijn, waarbij dunne lagen met hoge vastheid geheel of grotendeels buiten beschouwing worden gelaten.

Er is nog een andere reden waarom dit verstandig is. De kegel is veel gevoeliger voor kleine plaatselijke afwijkingen dan de paalpunt. Stoot de kegel bij voorbeeld op een steentje, dan zal de conusweerstand toenemen, zonder dat dit voor de te verwachten paalpuntweerstand van betekenis is. Ook wanneer in horizontale richting op betrekkelijk kleine afstanden veranderingen in de grondgesteldheid aanwezig zijn, kan het kleine kegeloppervlak afwijkingen registreren die voor het draagvermogen van de paal vrijwel van geen belang zijn. Met het oog op de hierboven genoemde factoren is het duidelijk, dat de weerstand, waarop men onder een paalpunt mag rekenen, niet zonder meer gelijk is aan de conusweerstand. Zo komt men tot invoering van het begrip sondeerwaarde, waarbij ook met de weerstand van dieper gelegen lagen wordt rekening gehouden. In fig. 5 is de sondeerwaarde aangegeven door de kruisjeslijn, terwijl de getrokken lijn de conusweerstand voorstelt.

Het is duidelijk dat het de sondeerwaarde is en niet de conusweerstand die vergeleken moet worden met de uitslag van de proefbelasting. Dit is in fig. 5 gedaan voor de reeds eerder genoemde paal van het navigatiegebouw op Schiphol. In de figuur geeft de ronde stip het resultaat van de proefbelasting aan, waarbij de druk onder de punt bij evenwichtsverlies van de paal in de diepsondeergrafiek is uitgezet ter

[1]) O. K. Fröhlich. Druckverteilung im Baugrunde, 1934.

diepte van de paalpunt. Het blijkt, dat het resultaat volkomen in overeenstemming is met de sondeerwaarde op die diepte. Dit is niet altijd in die mate het geval. Fig. 6 geeft de uitkomst van een serie proefbelastingen in de nabijheid van de zogenaamde hangar 8 op Schiphol, waarbij duidelijk afwijkingen zijn te constateren.

In verband met de hierboven uiteengezette beschouwingen omtrent het verschil tussen conusweerstand en sondeerwaarde zijn de in tabel I verzamelde proefbelastingen, voor zover ze niet door Publieke Werken van Amsterdam zijn uitgevoerd, nog eens opnieuw bestudeerd om tot een voor elke paalproef uniforme beoordelingswijze te komen. Behalve wat betreft de vaststelling van de sondeerwaarde werd speciale aandacht geschonken aan de bepaling van het evenwichtsdraagvermogen uit de last-zakkingskrommen. Hierbij werd niet geheel aangenomen, dat het evenwichtsdraagvermogen bij 2 à 3 cm zakking van de paalkop is bereikt, zoals ir G. C. Boonstra meent, maar wél dat het evenwichtsdraagvermogen er niet meer dan 10 à 20 % boven ligt. Grond voor deze veronderstelling gaf o.a. de sondeerpaalproef te Rotterdam (zie fig. 8). Als criterium voor het bezwijken werd aangenomen het moment, waarop doorgaande zakking optreedt zonder dat een lastverhoging wordt aangebracht, dat is dus het moment, waarop de last-zakkingskromme van de paal verticaal begint te lopen. De op deze wijze bepaalde sondeerwaarde en paalpuntweerstand in kg/cm² zijn in de kolommen 4 en 6 van tabel I vermeld; in kolom 7 is de grootte van de sondeerwaarde uitgedrukt in percenten van de paalpuntweerstand in kg/cm². Ten slotte wordt in de laatste kolom het paalpuntoppervlak gegeven.

Het resultaat van tabel I is op meer overzichtelijke wijze in fig. 7 nog eens grafisch uitgezet. Elke ronde stip stelt hierin een proefpaal voor, waarbij de nummers aangeven, welke paal uit tabel I is bedoeld. Het puntoppervlak is op de ordinaat-as af te lezen. De abscis geeft het percentage aan dat de sondeerwaarde bedraagt van de paalpuntweerstand in kg/cm², zoals deze door middel van een proefbelasting is vastgesteld. Heeft een stip een abscis gelijk aan 100 %, dan betekent dit, dat sondeerwaarde en resultaat proefbelasting volkomen met elkaar in overeenstemming waren. Is de abscis, zoals van paal 9 bijvoorbeeld 150 %, dan betekent dit, dat de sondeerwaarde een 1½ keer zo grote paalpuntweerstand doet verwachten als in werkelijkheid het geval blijkt te zijn.

Met een stippellijn is het resultaat van de sondeerpaal aangegeven. Ondanks de in het algemeen goede overeenkomst, die uit fig. 3 blijkt, zijn de uiterste grenzen van het volgens de sonderingen te verwachten draagvermogen toch nog ca. 70 % en 220 % van het werkelijke draagvermogen. Hierbij moet echter worden opgemerkt, dat de bovengrens in het algemeen niet hoger dan 130 % is.

Uit fig. 7 blijkt, dat, zien wij even van de uitzonderlijke paal 17 af, het percentage van de overige palen nagenoeg ligt tussen ca. 75 % en 175 %. Dit betekent dat men in de extreme gevallen kans loopt aan de ene kant de te verwachten paalpuntweerstand 1,75 keer te hoog te schatten, terwijl het aan de andere kant mogelijk is, dat men 0,75 keer te laag schat. Dit is niet erg pleizierig, en men dient zich dan ook door het invoeren van een geschikte veiligheidscoëfficiënt de waarborgen te verschaffen, dat men in geen geval een te zwakke fundering ontwerpt. Hoe groot moet men een dergelijke veiligheidscoëfficiënt kiezen?

Om hierop antwoord te kunnen geven is het van belang, in herinnering te roepen dat de benodigde veiligheid in het algemeen is opgebouwd uit drie gedeelten. In de eerste plaats is er een factor die rekening houdt met de mogelijk-

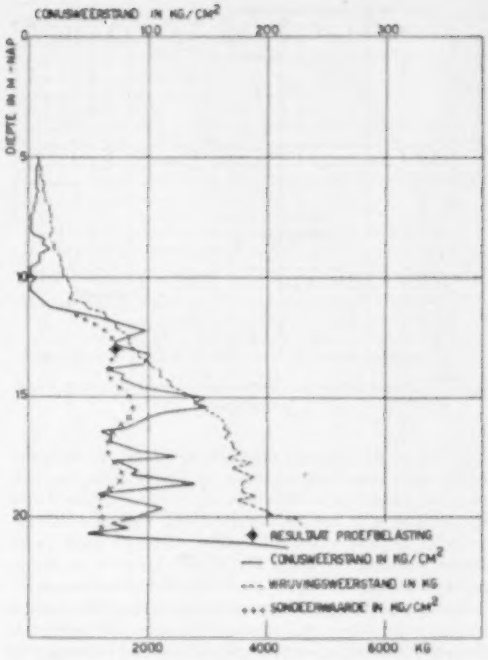


Fig. 5. Diepsondering bij paal 149 van het Navigatiegebouw op het vliegveld Schiphol met het resultaat van een proefbelasting en het verloop van de sondeerwaarde.

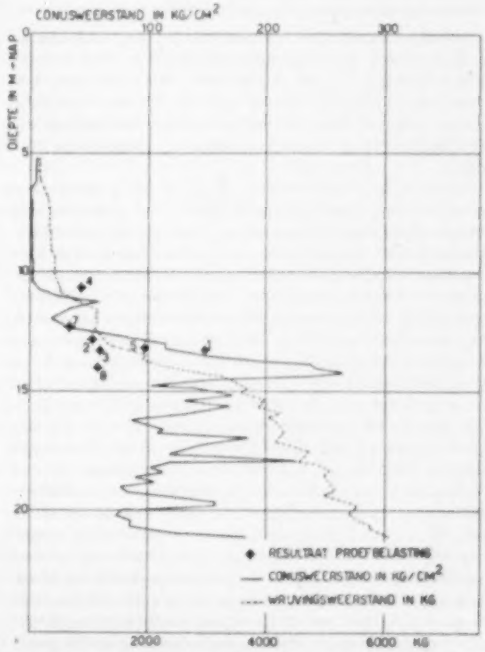


Fig. 6. Diepsondering nabij hangar 8 op het vliegveld Schiphol met de resultaten van proefbelastingen.

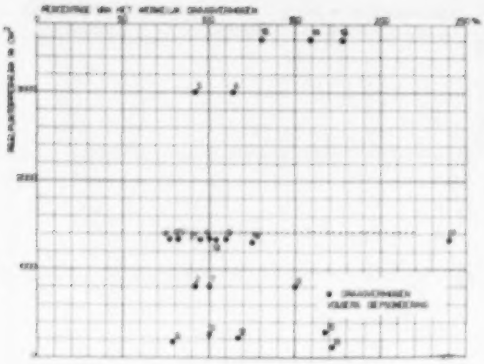


Fig. 7. Vergelijking van diepsondeer-resultaten met proefbelastingen.

heid dat in de toekomst door allerlei oorzaken zwaardere belastingen zullen optreden dan op het moment van ontwerpen te voorzien is. We zullen aannemen dat deze factor opgenomen is in het belastingsschema waarvoor een gebouw of kunstwerk wordt berekend, zodat we haar verder buiten beschouwing laten. Een tweede factor in de veiligheidscoëfficiënt is het gevolg van de onzekerheid in het bepalen van de invloed der grondeigenschappen. Ten derde is er nog een factor nodig, die ten doel heeft de palen voldoende ver van evenwichtsverlies verwijderd te houden en de vormveranderingen van de fundering binnen bepaalde grenzen te doen blijven. Wij zullen beide laatste factoren van de veiligheidscoëfficiënt thans nader bekijken.

Onzekerheid in de bepaling van de grondeigenschappen

Wij beperken ons hier uiteraard tot het diepsondeerapparaat als middel om de grondeigenschappen te leren kennen. Fig. 7 toonde reeds dat de resultaten van diepsonderingen varieerden van ca. 75 % tot 175 % van het werkelijke draagvermogen, een enkel uitzonderingsgeval daargelaten. Het is gewenst op de betekenis van fig. 7 wat dieper in te gaan.

In de eerste plaats merken wij op, dat de gegevens nog betrekkelijk gering zijn. Ongetwijfeld zou men over veel meer vergelijkingen tussen diepsonderingen en proefbelastingen moeten beschikken om tot een meer onaanvechtbaar resultaat te komen. Een voorwaarde is echter, dat de gegevens volkomen betrouwbaar moeten zijn, in het bijzonder wat betreft de wijze waarop de proefbelasting is uitgevoerd. Dit is niet zo'n eenvoudige zaak als het wel eens lijkt.

In de tweede plaats verdient het toelichting waarom op de ordinaatas het puntoppervlak in cm² werd uitgezet. Het is nu namelijk gemakkelijk te constateren, dat de afwijkingen het grootst zijn voor palen met een klein en een heel groot puntoppervlak. In het laatste geval ligt de oorzaak waarschijnlijk in het feit, dat voor grote punten de veronderstelling dat de druk bij evenwichtsverlies onafhankelijk is van het puntoppervlak niet meer volledig geldt. Zo langzamerhand is de extrapolatie van het grondvlak van de kegel (10 cm²) naar dat van de paalpunt (3600 cm²) wel heel erg groot geworden. Bij kleine punten speelt bij een proefbelasting de wrijving langs de paal een grote rol. Immers, de puntweerstand van de proefpaal wordt in de regel niet direct gemeten, maar afgeleid door van de gemeten punt- en wrijvingsweerstand tezamen, de wrijvingsweerstand, die bijvoorbeeld uit trekproeven is bepaald, af te trekken. Een onzuiverheid in de bepaling van de wrijving heeft een relatief grote invloed op de puntweerstand in kg/cm², omdat het puntoppervlak zo gering is. Voor kleine punten is er dus eveneens meer spreiding te verwachten, met dien verstande, dat het ditmaal, althans voor een deel, wordt veroorzaakt door een mogelijke onzuiverheid in de proefbelastingsresultaten. Daarom zou men voor palen met niet te groot puntoppervlak als bovengrens van de afwijkingen 150 % i.p.v. 175 % kunnen nemen, hoewel er voor een puntoppervlak van 1422 cm² (de sondeerpaal uit Rotterdam) al weer een maximale afwijking van ca. 220 % wordt gevonden. Voor grote paalpunten, bijvoorbeeld met een groter puntoppervlak dan 1000 cm², zou een grens van 175 % kunnen worden aangehouden. Dat wil dus zeggen, dat men, om veilig te zijn, de met behulp van een diepsondering gevonden toelaatbare paalpuntspanning door een factor 1,75 moet delen, terwijl bij palen met een kleine punt een factor 1,5 kan worden genomen. Hierbij dient de eventueel extra belasting door te verwachten negatieve kleef terdege in rekening gebracht te worden, vooral wanneer het palen met een gering puntoppervlak betreft.

Wat kunnen de oorzaken zijn van de afwijkingen tussen diepsondering en proefbelasting? Hierboven werd reeds gewezen op het verschil in oppervlak tussen sondeerkegel en paalpunt. Door het invoeren van het begrip sondeerwaarde is getracht met dit verschil rekening te houden. Daarnaast bestaan echter nog andere factoren, die invloed kunnen uitoefenen op de conusweerstand. Zo is het niet uitgesloten, dat in een aantal gevallen binnengedrongen grondkorrels wrijving tussen conusstang en buis veroorzaken waardoor een te hoge conusweerstand wordt afgelezen. Misschien treedt dit verschijnsel niet of in mindere mate op bij de verbeterde conusconstructie welke door ir G. Plantema en het Laboratorium voor Grondmechanica gelijktijdig is ontworpen [5]). Rest nog altijd de onopgehelderde vraag hoe groot de wrijving tussen buis en conusstang is onder invloed van het uitknikken van de stang. Het zou de betrouwbaarheid van het diepsondeerapparaat ten goede komen wanneer naar deze vraag een onderzoek werd ingesteld.

Een andere vraag, die kan worden gesteld, is, in hoeverre met elkaar te vergelijken zijn het snel wegdrukken van de conus en de zeer langzame vormveranderingen, die de grond onder een paalpunt ondergaat. Op de veronderstelling dat de afwijking gering is, berust eigenlijk het hele principe van het diepsonderen. Tot dusver is er geen aanleiding gevonden om bij grofkorrelige, goed doorlatende gronden grote afwijkingen waarschijnlijk te achten. Intussen is ook dit een punt dat een nader onderzoek waard is.

Een derde factor, welke misschien verantwoordelijk kan worden gesteld voor de afwijkingen tussen diepsonderingen en proefbelastingen, is de invloed die het heien van de paal op de grond kan hebben. Enerzijds is het mogelijk dat een vastere pakking wordt veroorzaakt door het heien, maar anderzijds kan de dichtheid van het zand onder de paalpunt ook geringer worden. Hier zal de kritische dichtheid een rol spelen. De schaarse gegevens die hierover bekend zijn (men zie hiervoor het onder [7] vermelde artikel van ir G. C. Boonstra) wijzen er op, dat de invloed niet groot is, maar ook hier is er veel te weinig waarnemingsmateriaal om het trekken van algemene conclusies te wettigen.

Zolang de invloed van bovenstaande en wellicht nog andere, hier niet genoemde, factoren niet bekend is, zal men zich tevreden moeten stellen met een statistische beschou-

[5]) Zie de *Proceedings* van het tweede Internationale Grondmechanica-congres 1948.

wingswijze als in fig. 7. In dit verband moet nog vermeld worden, dat de sonderingen, waarop fig. 7 berust, steeds in de onmiddellijke omgeving van de proefpalen zijn gemaakt, in de regel op een afstand van niet meer dan enkele meters. Hoe groter de afstand tussen paal en diepsondering is, des te meer bestaat er kans op afwijkingen in verband met de heterogeniteit van de grond in horizontale richting. Aangezien het in de practijk vrijwel nooit voor zal komen dat van elke paal een diepsondering binnen een afstand van enkele meters bekend is, omdat dit een veel te kostbaar grondonderzoek zou vereisen, geeft fig. 7 nog een gunstige voorstelling ten opzichte van wat men in de practijk mag verwachten. Mede in verband hiermede is een factor 1,75, die voor kleine paalpunten verlaagd zou kunnen worden tot 1,5, zeker niet aan de hoge kant en is er alle reden om in terreinen, waar nog niet eerder is bebouwd, het gebruik van een grotere veiligheidsmarge te overwegen.

De betekenis van het invoeren van bovengenoemde factor 1,75 (1,5) is, dat men een waarborg heeft dat het evenwichtsdraagvermogen vrijwel nimmer zal worden overschreden. Enige veiligheid t.o.v. het evenwichtsdraagvermogen en met het oog op de toelaatbare vormveranderingen is dan evenwel nog niet aanwezig. We zullen thans nagaan welke factor uit dien hoofde in de veiligheidscoëfficiënt moet worden ingevoerd.

Het veilig evenwichtsdraagvermogen

Prof. Keverling Buisman heeft in zijn leerboek der Grondmechanica drie belastingsstadia onderscheiden. In stadium I treedt zuivere samendrukking op zonder dat er sprake is van zijdelings uitwijken van de grond. In fig. 1 mag worden aangenomen dat de grond in stadium I verkeert zolang er tussen belasting en zakking lineaire evenredigheid bestaat. Stadium II, dat gekenmerkt is door plaatselijk bezwijken van de grond, vormt een overgang naar stadium III, waarbij uiteindelijk, na steeds toenemende belasting, onder vorming van doorgaande schuifvlakken totaal evenwichtsverlies optreedt. Hiermee is het evenwichtsdraagvermogen bereikt. In de regel zal men hiervan zo ver verwijderd willen blijven, dat geen of nog slechts enkele plaatselijke verschuivingen in de grond zullen plaats vinden. Het is echter uit een lastzakkingskromme niet eenvoudig af te lezen waar deze plaatselijke verschuivingen beginnen op te treden en het is zelfs nog de vraag of zij niet van meet af aan aanwezig zijn, zij het wellicht in minieme proporties. Zodoende wordt het moeilijk de juiste grens van wat men uit evenwichtsoogpunt toelaatbaar acht vast te stellen. Prof. Terzaghi noemt in dit verband een factor 2, [5]) dat wil zeggen, dat hij niet meer dan de helft van het evenwichtsdraagvermogen zou willen toelaten. Ons lijkt een factor 1,5 in het algemeen voldoende waarbij er aan wordt herinnerd, dat verondersteld is, dat de onzekerheden betreffende de grootte van de te verwachten belastingen verdisconteerd zijn in het aangenomen belastingsschema. Uit oogpunt van beveiliging tegen evenwichtsverlies zou derhalve een totale veiligheidscoëfficiënt van $1,5 \times 1,75 = 2,6$ nodig zijn, voor paalpunten beneden 1000 cm² oppervlak te verlagen tot $1,5 \times 1,5 = 2,25$. Het gedeelte van het evenwichtsdraagvermogen, dat op deze wijze wordt toegelaten, is door prof. Keverling Buisman het veilig evenwichtsdraagvermogen genoemd. Wij zullen thans dienen na te gaan wat met het oog op de te verwachten vormveranderingen is toe te laten en of het uit dien hoofde, door prof. Keverling Buisman zo genoemde vormveranderingsdraagvermogen niet geringer is dan het veilig evenwichtsdraagvermogen.

[5]) Zie zijn bijdrage aan de discussies over het „Progress Report of the Committee on the Bearing Value of Pile Foundations" in de Proc. A.S.C.E. Febr. 1942, p. 312.

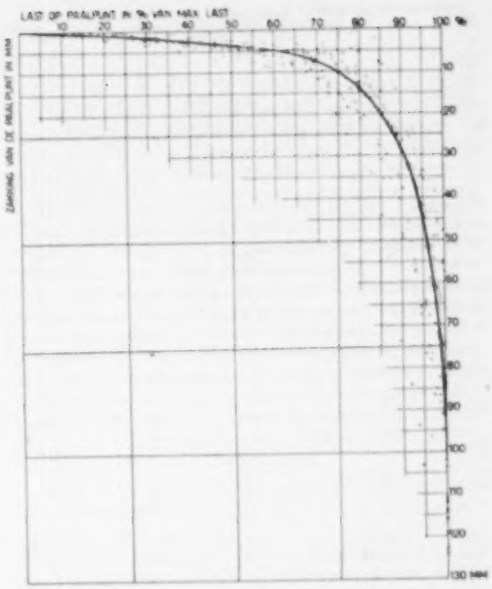


Fig. 8. Gemiddelde lastzakkingskromme uit 141 waarnemingen aan de zogenaamde sondeerpaal. Overgenomen uit de *Proceedings* van het tweede Internationale Grondmechanicacongres 1948, deel IV, art. VII a 12 door ir G. Plantema.

Vormveranderingsdraagvermogen

Ondergaan palen zakkingen, dan zullen in het algemeen daardoor extra spanningen in het bouwwerk worden opgewekt. Men kan nu ten aanzien van de vormveranderingen de eis stellen, dat ze zo klein moeten blijven, dat de daardoor in het constructiemateriaal van het bouwwerk opgewekte spanningen vermeerderd met de primaire spanningen de toelaatbare spanningen niet overschrijden. Natuurlijk speelt hierin de aard van het bouwwerk een rol, waardoor bijvoorbeeld bij een statisch bepaalde staalconstructie met een kleinere veiligheid kan worden volstaan dan bij een aan beide zijden ingeklemde betonnen boogbrug. Ook de aard van de belasting is van belang. Snel wisselende, dynamische belastingen, die voortdurende werking uitoefenen, veroorzaken, naar uit proeven gebleken is, grotere zakkingen dan analoge statische lasten. In het onderstaande zullen wij ons beperken tot normale bouwwerken en statische belasting. Dan is het voor een algemene beschouwing nodig de eis, dat het vormveranderingsdraagvermogen niet wordt overschreden, in eenvoudiger termen te vertalen. Gewoonlijk stelt men: welke zettingsverschillen tussen de palen onderling zijn toelaatbaar? Veronderstelt men dat de zettingsverschillen recht evenredig zijn met de zettingen, dan kan aan de maximale zetting van de paalkop een grens gesteld worden. Deze hangt o.a. af van de elastische samendrukking van de palen. Aangezien alle palen in de regel ongeveer even lang zullen zijn, mag men de elastische samendrukking buiten beschouwing laten en houdt men dus de eis over dat de paalpunten niet meer dan een bepaald bedrag mogen zakken. Hierbij is aangenomen dat de werkelijke paalbelastingen onderling niet ver uiteen zullen lopen. In de regel zal men niet meer dan 1 à 2 mm zettingsverschil willen toe-

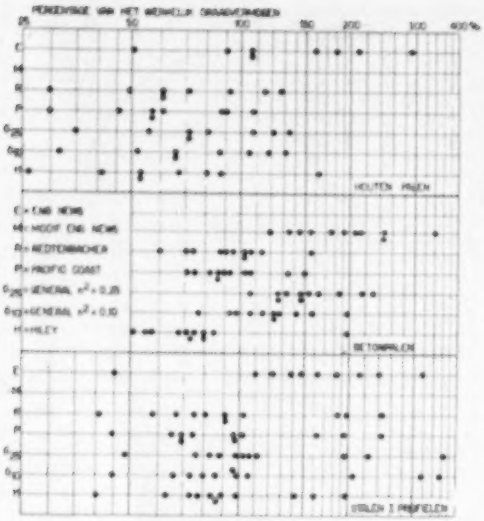


Fig. 9. Vergelijking van het met heiformules berekende draagvermogen met de resultaten van proefbelastingen. Overgenomen uit de *Proceedings* A.S.C.E. Februari 1942, pag. 312 door TERZAGHI.

laten, hetgeen zal corresponderen met een totale zetting van ca. 5 mm, wanneer men aanneemt dat de grootste zettingsverschillen ca. 20 % van de grootste zettingen zullen bedragen. Het spreekt van zelf dat deze maat geen aanspraak maakt op 100 % nauwkeurigheid.

Beschouwen wij nu fig. 8 welke is overgenomen uit het artikel van ir G. PLANTEMA in de Proceedings van het tweede Internationale Grondmechanicacongres. Deze figuur heeft betrekking op de hiervoor reeds vermelde sondeerpaal van de Gemeente Rotterdam. De kromme is het gemiddelde resultaat van 141 lastzakkingscurven die bij deze paal werden gemeten, telkens wanneer hij opnieuw werd weggedrukt. Op de verticale as is de zakking van de paalpunt in mm uitgezet, terwijl op de horizontale as de last op de paalpunt in percenten van het evenwichtsdraagvermogen staat. Uit de figuur blijkt dat een zakking van 5 mm optreedt bij gemiddeld 60 % van het evenwichtsdraagvermogen [4]). Ook dit is weer een globaal getal. Vermoedelijk zal bij een kleiner puntoppervlak dan dat van de sondeerpaal (1422 cm²) de zakking bij 60 % van het evenwichtsdraagvermogen kleiner zijn en omgekeerd bij een grotere punt groter. Een puntoppervlak van 1422 cm² is echter wel een vrij goede gemiddelde maat.

Uit de kromme van fig. 8 zou bovendien kunnen worden geconcludeerd, dat de weerstand van de grond weinig invloed heeft op het verband tussen de percentages van het evenwichtsdraagvermogen en de bijbehorende zakkingen. De afwijkingen van de gemiddelde kromme zijn immers niet groot. Daarom kan ook voor andere palen met enige waarschijnlijkheid worden aangehouden dat 5 mm zakking optreedt bij 60 % van het evenwichtsdraagvermogen. Stelt men dit als grens dan is dus uit zettingsoogpunt slechts 60 % van het evenwichtsdraagvermogen toelaatbaar, m.a.w. de toelaatbare puntbelasting moet door een factor $\frac{100}{60} = 1{,}67$ worden gedeeld. De totale veiligheidscoëfficiënt met het oog op toelaatbare vormveranderingen wordt derhalve $1{,}67 \times 1{,}75 = 3$ (voor paalpunten met geringer oppervlak dan 1000 cm²: $1{,}67 \times 1{,}5 = 2{,}5$), dat is meer dan in verband met evenwichtsverlies noodzakelijk was.

Het vormveranderingsdraagvermogen is dus bepalend.

De totale veiligheidscoëfficiënt

Uit de voorgaande beschouwingen ontwikkelt zich het volgende voorschrift met betrekking tot de toelaatbare belasting op een enkele paal, uitgaande van het resultaat van een of meer diepsonderingen.

Trek in de diepsondeergrafiek, welke op elke diepte de weerstand geeft tegen het indringen van een kegel met 10 cm² grondvlak, een lijn, die aangeeft op welke puntweerstand men bij een paal mag rekenen. Een voorbeeld hiervan is gegeven in fig. 5. Het is gewenst dat men daarbij reeds enigszins een idee heeft van het oppervlak van de paalpunt die men zal toepassen, omdat hierdoor wordt bepaald welke lagen er op een bepaalde diepte meewerken bij het tot stand komen van het evenwichtsdraagvermogen en de optredende vervormingen. Deel de waarde die men op paalpuntdiepte vindt door een veiligheidscoëfficiënt 3. Het getal dat zo wordt verkregen kan men beschouwen als de toelaatbare paalpuntspanning. De paalpuntspanning, die het gevolg is van de last op de paalkop, het paalgewicht en de wrijving langs de paal, zowel in belastende als ontlastende zin, moet op elk moment tijdens de bouw en gedurende het bestaan van het bouwwerk beneden de toelaatbare paalpuntspanning blijven. Hierbij mag de wrijving in ontlastende zin hoogstens voor 1/3 in rekening worden gebracht om in overeenstemming te blijven met de voor de paalpuntspanning toegepaste veiligheidscoëfficiënt.

De factor 3 stelt een algemeen gemiddelde voor normale bouwwerken voor. Voor palen met een puntoppervlak kleiner dan 1000 cm² kan de veiligheidscoëfficiënt verlaagd worden tot minimaal 2½, waarbij men, en dit vooral voor kleine punten, de kans op het optreden van negatieve kleef in rekening dient te brengen. Onder bijzondere omstandigheden, bijvoorbeeld wanneer er dynamische belasting is en bij constructies die zeer gevoelig zijn voor vormveranderingen in de fundering, kan er aanleiding zijn een grotere veiligheidsmarge te nemen.

De nadruk dient er op te worden gelegd, dat bovenstaande beschouwingen uitsluitend gelden voor de toelaatbare belasting op een enkele paal. Bij meer of minder grote paalgroepen begint het gedrag van de paalgroep als geheel, in het bijzonder wat betreft de zettingen, een rol te spelen die onder bepaalde omstandigheden overheersend kan zijn. Het ligt niet in het bestek van dit artikel hier dieper op in te gaan. Men zie hiervoor de desbetreffende publicaties en leerboeken.

Heiformules

Zonder op de grondslagen van heiformules in te willen gaan is op dezelfde wijze, als dat voor diepsonderingen in fig. 7 is gedaan, in fig. 9 het resultaat van een serie proefbelastingen grafisch vergeleken met het draagvermogen dat men op grond van een zevental heiformules verwacht zou hebben. Het betreft hier een aantal palen die in Amerika zijn beproefd en waarvan de resultaten in deze vorm werden gepubliceerd door TERZAGHI in de Proceedings van de *American Society of Civil Engineers* van Februari 1942. TERZAGHI komt, op grond van deze resultaten, tot de slotsom dat een veiligheidscoëfficiënt van 6 eigenlijk nog aan

[4]) Dit geldt natuurlijk niet meer, wanneer niet al te diep onder de vaste zandlagen sterk samendrukbare klei- of veenlagen voorkomen; een dergelijke situatie zal men echter onder alle omstandigheden trachten te vermijden.

de geringe kant is. Hij rekent daarbij echter met een veiligheid 2 ten opzichte van evenwichtsverlies, waar hier een factor $\frac{1}{0,6} = 1,67$ met het oog op vormveranderingen is aangehouden. Herleiden wij de factor 6 op deze basis, dan vinden we $\frac{1,67}{2} . 6 =$ een 5-voudige veiligheid. Vergelijken we dit met de veiligheid 2½ à 3 bij diepsonderingen, dan volgt hieruit, dat de diepsondeermethode bijna twee keer zo betrouwbaar is als het gebruik van heiformules.

Het verschil komt nog scherper naar voren wanneer we ons realiseren welk risico een bepaalde veiligheidscoëfficiënt meebrengt, dat meer palen worden gebruikt dan nodig is. Stellen we de veiligheidscoëfficiënt bij diepsonderingen op 3, wat in fig. 7 correspondeert met een bovengrens van 175 %, terwijl we een benedengrens van 75 % aanhouden voor de verhouding van draagvermogen volgens diepsondeermethode tot werkelijk draagvermogen, dan loopt men de (uiterste) kans $\frac{175}{75} = 2\frac{1}{2}$ keer zo veel palen te gebruiken als nodig is. Bij een veiligheid 5, corresponderend met een bovengrens van 300 %, en een benedengrens van 40 % (zie fig. 9), dus bij het gebruik van heiformules, loopt men de kans $\frac{300}{40} = 7\frac{1}{2}$ keer te veel palen te gebruiken!

Slot

Tenslotte zij een enkel woord gewijd aan de sterk afwijkende paal 17 en de hoge bovengrens (220 %) van het resultaat van de sondeerpaal. Naast deze voorbeelden zijn nog andere gevallen bekend van zeer afwijkende resultaten (zie de proefbelasting te Diefdijk e.a. onder de nos [7] en [8] der hierna te noemen publicaties). Een afdoende verklaring van deze afwijkingen is niet gevonden. Op theoretische gronden lijkt het uiterst vreemd dat de conusweerstand onder normale omstandigheden zulke enorme afwijkingen van de paalpuntweerstand kan vertonen. Daarom zijn deze extreme gevallen in het bovenstaande buiten beschouwing gelaten. Zolang de oorzaken van dergelijke grote afwijkingen echter niet zijn gevonden, blijft voorzichtigheid bij het toepassen van diepsonderingen vereist. Voortgezet speurwerk kan de grote mate van betrouwbaarheid, die de diepsondeermethode voor het vaststellen van toelaatbare paalbelastingen thans reeds heeft, nog vergroten.

Literatuur

[1] Ir C. Franx. Proefbelasting van heipalen te Rotterdam. *Polytechnisch Weekblad* 1934.

[2] Prof. Dr Ing. Karl von Terzaghi. Die Setzung der Fundierungen und ihre Wirkung auf den Oberbau. *De Ingenieur* 1935.

[3] Prof. ir A. S. Keverling Buisman. De weerstand van paalpunten in zand. *De Ingenieur* 1935.

[4] Ir G. C. Boonstra. Proefbelastingen op palen te Zwijndrecht. *Openbare Werken* 1936.

[5] Ir T. K. Huizinga. Grondonderzoek voor de brug over de Oude Maas te Dordrecht. *Openbare Werken* 1936.

[6] Prof. ir J. J. Sprenger. Theorie van de kleefpaal. *De Ingenieur* 1939.

[7] Ir G. C. Boonstra. Enige beschouwingen over de puntweerstand van palen. *De Ingenieur* 1940.

[8] Ir T. K. Huizinga. Resultaten van diepsonderingen als oplossing van vele paalproblemen. *De Ingenieur* 1941.

BOEKENNIEUWS

629.9 : 697

William H. Severn and Julian R. Fellows. **Heating, Ventilating and Air-conditioning Fundamentals.** (666 blz., 375 afbeeldingen en 134 tabellen). Uitgever: John Wiley & Sons, Inc. New York. Prijs $ 6.50, gebonden.

Zoals de schrijvers, hoogleraren aan de Universiteit van Illinois, opmerken, heeft dit boek ten doel de lezers op de hoogte te brengen van de grondslagen, waarop de verwarmings- en ventilatietechniek berust.

Het boek is bestemd voor verwarmingsingenieurs, voor architecten en voor werktuigkundige studenten. De schrijvers hebben blijkbaar weinig vertrouwen in de physische kennis van hun lezers, daar zij het nodig geoordeeld hebben om het eerste hoofdstuk van hun werk geheel te wijden aan de behandeling van enige zeer elementaire begrippen uit de natuurkunde. Wie hieruit echter de conclusie zou trekken, dat ook de overige hoofdstukken weinig nieuws zouden bevatten, zou zich ten zeerste vergissen.

Integendeel, het boek geeft een schat van belangrijke gegevens op het gebied van de warmte- en ventilatietechniek, ontleend aan recente publicaties van verschillende Amerikaanse research-instituten. Met gebruikmaking van, uit deze gegevens samengestelde grafieken en tabellen, worden verschillende in de verwarmingstechniek gebruikelijke berekeningen uitgevoerd. Deze werkwijze voert wel snel tot het doel, doch heeft het bezwaar dat geen volledig inzicht in de te behandelen stof wordt verkregen.

Voor Nederlandse lezers lijken mij de hoofdstukken nos. 6, 12 en 20, welke respectievelijk heteluchtverwarmingen, paneelverwarmingen en automatische regelinrichtingen behandelen, interessant.

De vele afbeeldingen en beschrijvingen van in Amerika gebruikelijke toestellen en constructies verhogen de waarde van het boek in belangrijke mate. Zij geven de lezer een goede indruk van hetgeen in Amerika op het gebied van de klimatregeling wordt gepresteerd.

Het is ongetwijfeld de moeite waard om van deze Amerikaanse constructies, welke in vele opzichten van de hier gebruikelijke afwijken, kennis te nemen.

Prof. ir A. J. ter Linden.

621.311.21 (021)

William P. Creager en Joel D. Justin. **Hydroelectric Handbook.** „John Wiley & Sons, Inc." te New York. 2e druk, 1949, 1151 blz., 15 × 23 cm, prijs $ 12.50.

Dit uiterlijk zeer goed verzorgde handboek geeft een uitnemend beeld van de moderne waterkrachttechniek in de Verenigde Staten van Amerika. Geschreven door twee voornaamstaande deskundigen met medewerking van een achttiental specialisten, is een studieboek van formaat ontstaan, dat, verduidelijkt door talrijke tekeningen en grafieken, van vrijwel alle aspecten van de waterkrachttechniek een goed overzicht geeft. Men zou zelfs van een standaardwerk kunnen spreken, ware het niet dat de jongste Europese vorderingen, zowel in de tekst als in de literatuuropgave, vrijwel geheel buiten beschouwing zijn gelaten.

De behandelde stof is in vier gedeelten gesplitst. In het *eerste* gedeelte, verdeeld over 16 hoofdstukken, is een beschrijving gegeven van het onderzoek en de algemene opzet van een waterkrachtwerk, waarbij de natuurlijke factoren,

welke de uitbouw van een dergelijk werk beheersen, zowel in hydraulisch, topografisch als in economisch opzicht uitvoerig zijn behandeld. Achtereenvolgens zijn in dit deel de volgende onderwerpen beschreven: regenval, verdamping, afvoercoëfficiënten, rivierdebieten, topografisch en geologisch onderzoek van de bouwplaats, valhoogten, vermogen, reservoirmogelijkheden, kostenvergelijking tussen waterkrachtwerken en thermische centrales, afzetmarkten voor energie en graduele economische uitbouw van een waterkrachtwerk met en zonder koppeling aan een thermische centrale en aan pompreservoirs.

Aangezien in dit gedeelte vrijwel uitsluitend Amerikaanse toestanden en verhoudingen zijn beschreven, kan het gebodene zeker als representatief voor de moderne ontwikkeling van het energiewezen worden beschouwd, omdat in de U.S.A. meer dan elders ter wereld een grote verscheidenheid wordt aangetroffen zowel van hydro-electrische als van thermische centrales. Ook voorbeelden van koppelnetten van diverse orden van grootte liggen daar voor het grijpen. Zoals bekend, vormen in dat land zeer veel waterkrachtwerken een onderdeel van grote combinatieprojecten, waarin irrigatie, navigatie, regulering van watervloeden, enz. een rol spelen. Toch zijn deze factoren, die uiteraard zowel de economie als de waterhuishouding van dergelijke krachtwerken in belangrijke mate beïnvloeden, met voordacht, vermoedelijk ter beperking van de stof, buiten beschouwing gelaten. Deze beperking echter acht ik, juist omdat Amerikaanse krachtwerken zijn beschreven, enigszins te ver doorgevoerd.

Het *tweede* gedeelte van het boekwerk is gewijd aan de bouw van grote reservoirdammen, waarbij ruim gebruik is gemaakt van de tekst en de figuren van het in 1945 bij dezelfde uitgever verschenen bekende handboek „Engineering for Dams", geschreven door dezelfde auteurs in samenwerking met JULIAN HINDS. In 10 hoofdstukken zijn achtereenvolgens behandeld: de stuwmuur van het gewichttype, waarbij de kruin al dan niet als overlaat wordt benut, het enkelvoudige en het meervoudige boogtype, de aarden dam, de dam van gestorte steen, houten en ijzeren dammen en de bijkomende werken.

Alhoewel in een handboek van deze omvang uiteraard niet alle constructievormen kunnen worden vermeld, zou het m.i. toch nuttig zijn geweest, het in Frankrijk gebruikelijke damtype „saut de ski" eveneens op te nemen, omdat hiermede in bepaalde gevallen belangrijke besparing op de bouwkosten is te verkrijgen.

In het *derde* gedeelte zijn in een 11 tal hoofdstukken de waterwegen en centrales in beschouwing genomen. Na een vrij volledige beschrijving van de vele typen afsluitorganen is de open en gesloten waterweg behandeld, van aarde, hout, beton of ijzer, waarbij speciale aandacht is geschonken aan de waterstoot en de berekening van een bufferinrichting.

Zowel de onderbouw als de bovenbouw van waterkrachtcentrales is daarna uitvoerig beschreven, al valt het weer op, dat geen melding is gemaakt van de strategisch belangrijke en vaak ook economische ondergrondse centrales, die v.z.b. niet in de U.S.A. voorkomen, maar wel in vrij groot aantal in Europa (Zweden, Italië, Zwitserland, Rusland en Frankrijk).

Tenslotte is in het *vierde* gedeelte, omvattende 7 hoofdstukken, het electromechanische deel van een hydroelectrische centrale beschreven en de wijze van exploitatie. Achtereenvolgens zijn behandeld: de waterturbines met bijbehorende uitrusting, de electrotechnische opzet, de generatoren, transformators, schakelstations en transmissielijnen.

In het laatste hoofdstuk zijn voor de exploitatie van een waterkrachtwerk waardevolle aanwijzingen gegeven, zowel in waterloopkundig als electrotechnisch opzicht, teneinde onder variërende omstandigheden een zo hoog mogelijk rendement te verkrijgen.

Daar elk hoofdstuk van een literatuuropgave is voorzien, kan het handboek zeer goed dienst doen als basis voor een meer gedetailleerde studie van het waterkrachtwezen, al moet ook hier als een bezwaar worden aangemerkt de slechts zeer sporadische verwijzing naar niet-Amerikaanse literatuur.

Prof. dr ir W. J. VAN BLOMMESTEIN.

Inhoud BOUW- en WATERBOUWKUNDE 9: De in acht te nemen veiligheidscoëfficiënt bij het gebruik van diepsonderingen voor het bepalen van de toelaatbare paalbelasting, door ir C. VAN DER VEEN. — Boekennieuws: WILLIAM H. SEVERN and JULIAN R. FELLOWS. Heating, Ventilating and Air-conditioning Fundamentals, door prof. ir A. J. TER LINDEN. WILLIAM P. CREAGER en JOEL D. JUSTIN. Hydro-electric Handbook, door prof. dr ir W. J. VAN BLOMMESTEIN.

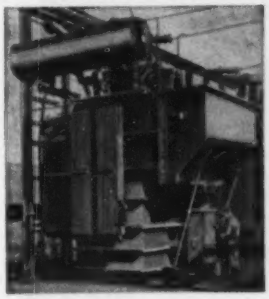
L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. GROFSMEDERIJ

SMEEDSTUKKEN

ruw gesmeed,
of bewerkt.

GROOTSTE SMEEDMAAT 500 mm ◻

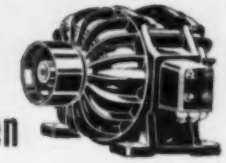


Voor uwe

Transformatoren

en

Draaistroommotoren

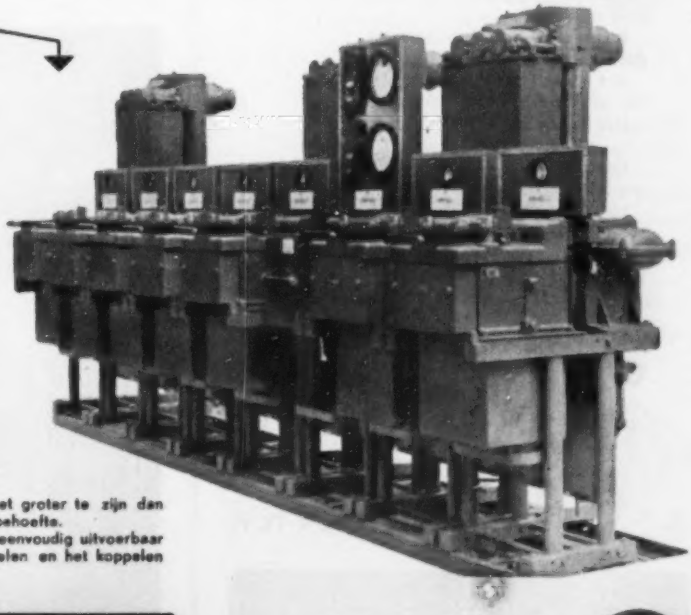


consulteert

SEM

42, Dock — Gent (België)

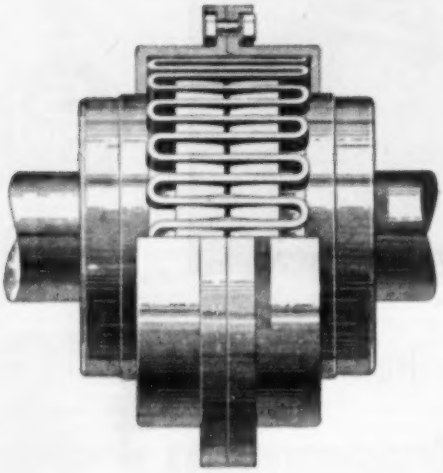
Logische, overzichtelijke samen-bouw



Een batterij van Hazemeyer schakelpanelen bestaat uit een aantal naast elkaar geplaatste eenheden wier rails tot een doorlopend railsysteem zijn gekoppeld.
Het aantal panelen behoeft niet groter te zijn dan nodig is voor de momentele behoefte.
Uitbreiding van de installatie is eenvoudig uitvoerbaar door het bijplaatsen van panelen en het koppelen van hun rails.

HAZEMEYER

BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING



Citroën elastische koppeling

Wilt U *vermijden:*

Het warmlopen van lagers door wringing in de assen.

Materiaalvermoeiing en hinder door trillingen.

Breuken van tandwielen en kabels door stoten.

Het loswerken en doorscheuren van de wikkelingen bij motoren.

Het breken van koppelingen.

en *verzekerd* zijn van:

De beveiliging van alle krachtoverbrengende organen.

Het neutraliseren van onregelmatige draaimomenten.

Het vergroten van aanloopanelheden en verminderen van stoptijden.

Het versnellen en beveiligen van keerbewegingen.

Gebruikt dan:

CITROËN

elastische koppelingen.

Licentie Wellman-Bibby.

R. S. **Stokvis** & ZONEN N.V.

TECHNISCHE AFD. - ROTTERDAM
JAVASTAAL-STOKVIS N.V. - DJAKARTA

BvH

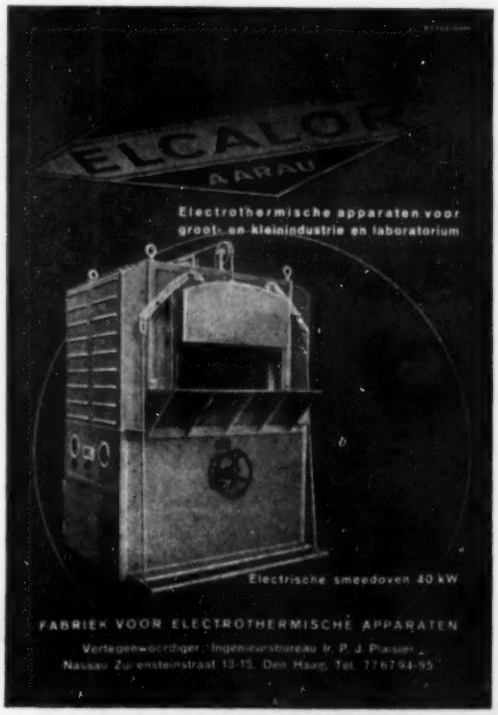
Hydraulische

PERSEN

Becker & Van Hüllen

KREFELD

V.E.T.A. industrie- en handelmij. n.v.
PRINS HENDRIKKADE 20-21 A'DAM TEL. 33061



MASCHINENFABRIK MEER A.G.

TE MÜNCHEN-GLADBACH

Snellopende stoommachines
Naadloze- en electrisch gelaste buizeninstallaties
Adjustage- en centreermachines
Koelbedden en electrorollen
Buizencontrôle persen
Blokbrekers
Electro-Hydraulische persen voor alle doeleinden, w.o.:
Radiatoren persen
Electrode persen
Afkant- en buigpersen
Continu regelbare oliedruk koppelingen
„Hydromatic" oliepompen
Afsluiters, stofdicht en bestand tegen hoge temp. en druk
Apparaat ter verwijdering van olie uit afgewerkte stoom
IJzerpoeder voor industriële doeleinden (sintermetallurgie)

Verkoop Benelux en Indonesië

MERREM & LA PORTE N.V.

KEIZERSGRACHT 473-479, AMSTERDAM, TEL. 48200

ROTTERDAM-

15 JUNI—15 AUGUSTUS 1950

STELCON BEDRIJFSVLOEREN

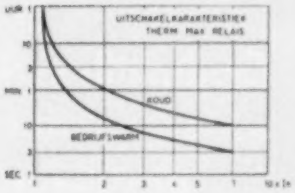
Bezoekt in het hoofdgebouw de stand van

N.V. BETONFABRIEK „DE METEOOR" DE STEEG (HOLLAND)

Ons kantoor te Rotterdam wordt voor de duur van de tentoonstelling verplaatst naar onze stand op „Rotterdam Ahoy" (Telef. K 1800—22799).

KLEIN EN ... *feilloos*

DKT 10



3-polige motorbeveiligingsschakelaar met relais, instelbaar tot 1,6-voudige stroomwaarde.

De constante qualiteit van het gebruikte bimetaal waarborgt bedrijfszekerheid onder alle omstandigheden. Contacten van zuiver zilver, met tweevoudige onderbreking per phase.

even goed en belangrijk goedkoper dan buitenlands fabrikaat!

N.V. ELECTRISCHE APPARATENFABRIEK

v/h Van Wijk & Visser

GELDERMALSEN TEL. K 3455 - 344

IMPORT
EXPORT
REPARATIES

Turbo-generatoren
Hoogspannings-schakelinstallaties
Hoogspanningsmateriaal
Installatie-materiaal
Personeels-contrôleklokken
Electrische meetinstrumenten
Electronische meetinstrumenten

Motoren
Pompen
Boormachines
Slijpmachines
Gelijkrichters
Schakelborden
kWh-meters

Ketel- en turbine-meet- en regelinstallaties.

NEDERLANDSCHE **SIEMENS** MAATSCHAPPIJ N.V.

's-Gravenhage Rijnstraat 24 Telefoon 72.38.10

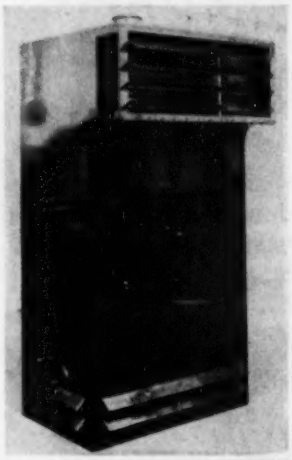
Gedestilleerd water zonder destillatie door middel van

demineralisatie

Duper

waterreiniging n.v.

Heerengracht 120 - Amsterdam C. Tel. 36468



KLIMATOREN

NV DE BRUIJN

ENSCHEDE

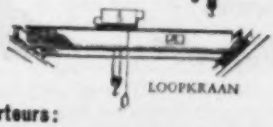
P&H

KOST ZO WEINIG SPAART ZO VEEL

Dat is die uitstekende P & H Zip Lift Takel. Die betekent een kleine belegging welke rente afwerpt door de grote besparing — niet gedurende een jaar of wat maar voor een hele tijd! De Zip Lift Takel met loopkat licht de last, verplaatst die en laat hem te bestemder plaatse zakken — snel, gemakkelijk en veilig. P & H Zip Lift Takels worden gemaakt tot een vermogen van 1000 kg. Praat eens met de mensen van Louis Reyners, die U gaarne alle bijzonderheden zullen vertellen.

De P&H Zip-Lift

- verbruikt voor een gering bedrag per dag aan stroom.
- wordt snel en gemakkelijk geïnstalleerd.
- werkt met haak, kraanarm, of loopkat.
- verkrijgbaar voor draai- of gelijkstroom.



P&H ELECTRISCHE TAKELS
Hoofdkantoren en fabrieken:
Milwaukee 14, Wis., U.S.A.
HARNISCHFEGER
CORPORATION

Importeurs:

C.V. v/h INDUSTRIEELE & HANDELMAATSCHAPPIJ

LOUIS REIJNERS

MEEUWENLAAN 98-100 - TELEFOON 60401 - AMSTERDAM

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK
HOLLAND

Afd. METAALGIETERIJ

levert
gietwerk in

KOPER
BRONS
ALUMINIUM
en
andere Non Ferro legeringen

Gewicht van 1—ca. 750 kg. per stuk

•

Eventueel met certificaat
of Rijkskeur, ruw of bewerkt

•

EIGEN MODELMAKERIJ

Voor
pneumatisch
gereedschap
van
Nederlands
fabrikaat

hamers
boortollen
slijpmachines
blaaspistolen
enz.

GRASSO'S MACHINEFABRIEKEN N.V.
's-HERTOGENBOSCH

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN
in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij
Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

Cinta
electrische läppmachine
Nederlands fabrikaat

voorkomt
tijdrovend
handläppen

Alleenverkoop:

Lindeteves n.v. metaalbewerking

Nieuwmarkt 17-23 Amsterdam-C. | Telefoon 46974 en 25803 (8 lijnen)

DE INGENIEUR

M. MIJNBOUW EN PETROLEUMTECHNIEK 5.

624.15 : 622.242.1(87)

Nieuw type boortorenfundatie in het Meer van Maracaibo

door ir W. A. JANSEN
Shell Caribbean Petroleum Co.

en ir A. KRANENDONK
N.V. De Bataafsche Petroleum Maatschappij

Summary: *New type of foundationplatforms in Lake Maracaibo.*

As the search for new oil reserves progresses from land and shallow waters of coastal region into deeper water, oil companies are faced with problems of developing suitable foundations for drilling rigs.

The Royal Dutch Shell group starting exploration of their concessions in Lake Maracaibo has designed and constructed a new type of foundationplatforms which have been placed in a water of a depth of 20 and 30 metres. This paper describes the foundation for 20 m water.

Despite the corrosive properties of the water in Lake Maracaibo a steel structure was chosen in connection with financial and economical advantages. The supporting structure consists of four vertical and eight battered welded steel piles which are driven through the hollow tubes of a prefabricated jacket provided with three horizontal bracings.

This system has the advantages that execution of pile driving is so precise that a prefabricated platform can be fitted without any trouble, that difficulties of having to fit bracings under water can be avoided and that the circular space between jacket and bearing piles can be grouted thus offering a good opportunity of providing adequate corrosion protection.

The high loads on the piles giving in most unfavourable circumstances a ground pressure of 80 kg/cm² made it necessary to pay the utmost attention to the required pile length. It was essential to make a proper survey of the deeper layers and in investigating these, striking results have been obtained by using the Dutch sounding method, notwithstanding the sounding had to be carried out through a depth of water of 20—30 metres.

De rijke olievelden in West Venezuela strekken zich niet alleen uit *langs* het Meer van Maracaibo, maar ook komen er *onder* dit Meer belangrijke producerende lagen voor, die reeds gedurende enige decennia in exploitatie zijn gebracht door de Mene Grande Oil Company en de Creole Petroleum Corporation. De Koninklijke Shell Groep, die als belangrijkste concessiehoudster op het land reeds grote belangen heeft in dit gebied, is thans overgegaan tot het exploreren van de niet lang geleden verkregen concessies in het Meer (zie kaart fig. 1).

In tegenstelling tot de Mene Grande Oil Co., die slechts boort in een kuststrook van ondiep water, waarbij zich geen moeilijkheden voordoen ten aanzien van de fundering van de boortorens (fig. 2), heeft de Creole Corp. zich reeds spoedig voor de moeilijkheid geplaatst gezien om een fundatie te ontwikkelen welke in staat was in waterdiepten tot 20 m, waaronder nog 10—15 m zeer slappe kleilagen, de zeer grote belastingen, welke zich bij het boren kunnen voordoen, over te brengen. Sinds een tiental jaren gebruikt deze Maatschappij haar „Caisson" fundatie, welke in wezen volgens onze begrippen geen caisson fundatie is, doch die bestaat uit holle betonnen palen. Vier van deze palen, normaal ongeveer 42 meter lang met een diameter aan de top van 1,23 m, naar onder iets groter wordend, geplaatst in een vierkant van ± 7,30 m en verbonden door stalen liggers, vormen de tafel waarop de boorvloer met toren geplaatst wordt (fig. 3). Voor een uitvoerige beschrijving van dit type fundatie moge verwezen worden naar *Engineering News Record* van 26 December 1946.

Behalve in het Meer van Maracaibo, is in de laatste jaren ook een grote booractiviteit te bespeuren in de Golf van Mexico langs de kusten van Texas en Louisiana. Ook hier zijn reeds verschillende typen fundaties en platformen ontworpen en tot uitvoering gekomen, doch, ook al omdat de omstandigheden aan de Amerikaanse zuidkust en die in het Meer van Maracaibo geheel verschillend zijn, valt het buiten het bestek van dit artikel er hier verder op in te gaan. Voor de belangstellende lezer is een literatuuroverzicht aan het einde opgenomen.

Toen de Koninklijke Shell Groep in Venezuela voor het vraagstuk kwam te staan een fundatie voor de boortorens in het Meer te ontwerpen, kon zij dus niet een reeds uitgevoerd type ongewijzigd overnemen; immers niet alleen moest rekening gehouden worden met het feit, dat slechts een zeer klein gedeelte van haar concessies een waterdiepte van ± 20 m heeft en het overgrote deel in ± 30 m diep water ligt, doch men wilde ook de mogelijkheid open laten tot een grotere diepte te boren, hetgeen tot aanzienlijk hogere belastingen op de fundatie leidt.

In het Meer van Maracaibo heeft de praktijk aangetoond, dat de gunstigste resultaten bereikt worden door alleen de boortoren met het lierwerk een vaste fundatie te geven en verder alle krachtbronnen, pompen, spoelingtanks enz. op een schip te installeren. Deze zgn. „drilling barge" wordt gedurende het boren tegen de fundatie gemeerd en kan in geval van zware storm, zo nodig, snel op de ankerlieren verhaald worden. Aan de kust van de Golf van Mexico, waar de weersomstandigheden en de zware zeegang het noodzakelijk maken het gehele boorbedrijf, zelfs de woonverblij-

ven van het personeel, op het platform onder te brengen, ontstaan hierdoor belangrijk grotere constructies, waarbij de stabiliteit eerder verzekerd is dan bij de slechts 7 1/2 of 9 m in het vierkant metende fundaties in Venezuela. Het spreekt vanzelf, dat men bij deze grotere en dus kostbaarder constructies er zoveel mogelijk op uit is meerdere malen van dezelfde constructie gebruik te maken, hetgeen in de ontwerpen tot uiting komt.

De grote waterdiepte en de zeer grote diepte, waarop de vaste lagen onder de bodem van het Meer van Maracaibo worden aangetroffen, lenen zich niet voor deze verplaatsbare constructies en het is daarom noodzakelijk de fundering niet groter en dus kostbaarder te maken dan voor het boorbedrijf minimaal noodzakelijk is. Wordt de put in exploitatie genomen, dan blijft de fundering haar waarde behouden voor alle handelingen die dan nodig mochten blijken; zou de put geen olie opleveren, dan is het van groot belang dat de dan onproductieve funderingskosten minimaal zijn geweest.

Fig. 1. Overzichtskaartje van het Meer van Maracaibo.

Fig. 2. Boortorenfundatie in zeer ondiep water.

De op een boorfundatie werkende verticale krachten zijn zeer variërend en kunnen onder bepaalde omstandigheden zeer hoog worden. De horizontale krachten, welke alleen veroorzaakt worden door wind en golfslag, zijn niet zo bijzonder groot, maar geven door de hoge ligging van het aangrijpingspunt t.o.v. de paalvoet betrekkelijk grote reacties.

Het is de bedoeling, dat in het Meer in het algemeen gebruik gemaakt wordt van boortorens met een hoogte van 122′—129′ en een grondvlak van 24′; in sommige gevallen, wanneer men zeer diep gelegen aardlagen wil exploreren en exploiteren, zal men gebruik maken van een 136′ toren met een grondvlak van 30′. Daarom zijn twee typen fundaties ontworpen: één voor 20 m waterdiepte voor een 24′ grondvlak en één voor maximaal 30 m waterdiepte, geschikt voor zowel een 30′ als een 24′ grondvlak.

Bij de oplossing van de opgave om voor een boortoren onder de gegeven omstandigheden een fundatie te ontwerpen, speelden, behalve sterkte en stabiliteit, nog andere doorslaggevende factoren een rol. In de eerste plaats moest rekening gehouden worden met het exploratieve karakter der boringen, d.w.z. de kapitaalsinvestering moest minimaal zijn, zolang niet duidelijk gebleken was, dat de concessie exploiteerbaar was, terwijl ook daarna, in het geval tot massale aanmaak van het gekozen type zou worden overgegaan, de kosten per fundatie zo laag mogelijk moesten blijven.

Vele ideeën zijn op hun technische en economische waarde onderzocht; het zou te ver voeren de diverse plannen en ontwerpen, die gemaakt zijn, te bespreken. De meeste waren beton-constructies, al of niet geprefabrieerd, doch de keuze is ten slotte gevallen op een uitvoering in staal, waarbij ge-

Fig. 3. Fundatie op betonpalen volgens Creole P. C. ontwerp.

bruik gemaakt is van een schetsontwerp van wijlen prof. dr ir G. H. van Mourik Broekman en prof. ir N. Nanninga. Na uitvoerig overleg tussen laatstgenoemde, dr ir J. A. Ringers als adviseur van de B.P.M. en de schrijvers van dit artikel, is dit ontwerp, gewijzigd en aangevuld, ten slotte door de Technische Afdeling der B.P.M. uitgewerkt en tot uitvoering gebracht.

De keuze van een stalen constructie vereist nadere toelichting; immers, de lezer van het bovengenoemde artikel over de Creole-fundatie vindt daarin, dat de ontwerper zich ten doel gesteld had een fundatie te maken die o.a. „eliminated the exposure of any steel to the corrosive lake waters". Dat wij, ondanks deze inderdaad zeer corrosieve eigenschappen van het water in het Meer, tot uitvoering in staal zijn overgegaan, moet in dit geval aan financiële en economische voordelen van staal boven beton worden toegeschreven.

Een constructie in geprefabriceerd beton eist een betonfabriek in het land van uitvoering, dus een aanzienlijke investering van (dollar) kapitaal. In verband met het bovenaangehaalde, exploratieve karakter der boringen was dit ontoelaatbaar. Bovendien zal de fabricage van betonfunderingen geheel in Venezuela moeten geschieden, hetgeen, behalve door de zeer hoge lonen in dat land, ook uit de overweging dollars te besparen de economie van beton niet ten goede kwam.

Daartegenover bood staal het grote voordeel, dat het geheel geprefabriceerd kon worden in de landen met zachte valuta, zodat met een minimum aan arbeid ter plaatse de constructie voltooid kon worden. Verder kon het meeste montagewerk op het land geschieden, zodat de werkzaamheden op het water (20 à 25 km uit de kust) aanzienlijk beperkt werden.

Ondanks de bestaande contingentering van staal ten tijde van de ontwikkeling der plannen, bleken de voordelen, althans voorlopig, nog zo evident, dat besloten werd tot uitvoering in staal, en nu de eerste fundaties geplaatst zijn en van andere zijde aanbiedingen zijn ontvangen voor constructies in (voorgespannen) beton, kan geconstateerd worden, dat afgezien van valuta-voordelen, staal, ondanks de nog steeds hoge staalprijzen, tot nu toe voordeliger bleek dan beton.

Deze redenering veronderstelt, dat de duurzaamheid van de stalen fundatie niet minder is dan die van de betonnen. Hierbij moge er echter rekening mede worden gehouden, dat deze duurzaamheid niet groter behoeft te zijn dan de geschatte levensduur van de oliebron. Op de maatregelen, genomen ter bescherming van de stalen fundatie, komen wij bij de constructie nader terug.

De draageonstructie, zoals deze thans is uitgevoerd, bestaat uit 4 verticale en 8 schoorpalen, welke laatste diagonaalsgewijs geplaatst zijn in de telkens door 2 verticale palen gevormde vlakken. Hierdoor worden zowel de verticale als de in alle richtingen mogelijk optredende horizontale krachten overgebracht. Door de grote vrije lengte van de palen in het water en in de zo goed als geen zijdelingse weerstand biedende modderlaag is het noodzakelijk de palen onderling door voldoende dwarsverbanden te koppelen, wil de paaldiameter in verband met het knikgevaar binnen redelijke grenzen blijven.

Ten einde de bezwaren te ontgaan deze verbanden onder water te moeten aanbrengen, is het elders reeds eerder toegepaste systeem gevolgd, n.l. een reeds van verband voorziene mantelconstructie te maken, deze op de gewenste plaats neer te zetten en door de holle mantelbuizen de 12 draagpalen te slaan (fig. 4).

Men krijgt hierbij de volgende voordelen:

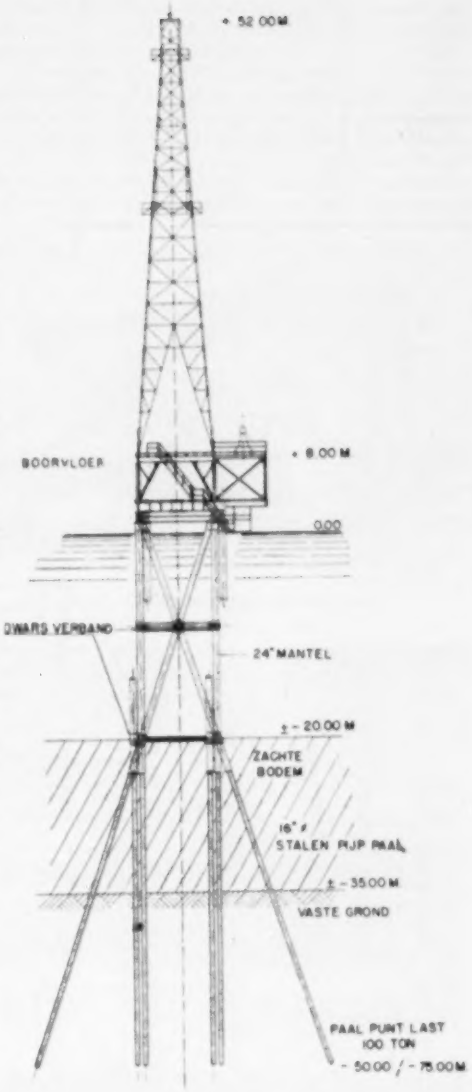


Fig. 4. De door de Koninklijke Shell Groep uitgevoerde fundatie.

1) De stalen draagpalen hebben bij het heien een uitstekende geleiding door de mantel, hetgeen de uitvoering zeer vereenvoudigt;

2) De maatvoering op de plaats van uitvoering is zo precies, dat de op de draagpalen steunende werkvloer geheel geprefabriceerd kan worden en zonder enige moeite kan worden aangebracht;

3) Op de bodem en halverwegen tussen bodem en werkvloer zijn knikverbanden aanwezig, waardoor de vrije knieklengte tot maximaal 10, bij de grote fundatie tot maximaal 15 m, beperkt blijft.

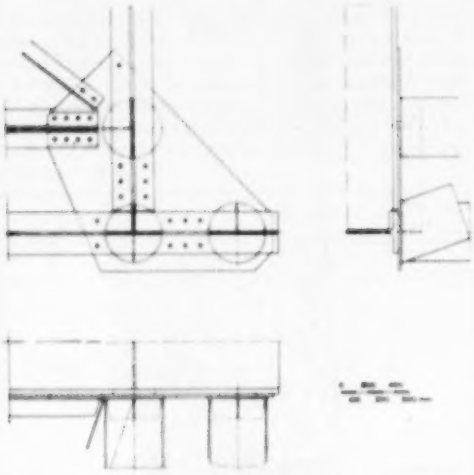


Fig. 5. Verbindingsplaat tussen draagpalen en werkvloer.

4) De ringvormige ruimte tussen mantel en draagpaal biedt de gelegenheid om afdoende corrosiebescherming aan te brengen.

De mantelconstructie is dus enerzijds een mal om de draagpalen op de juiste plaats te kunnen heien, anderzijds dient zij ter bescherming en verstijving van deze palen. Zij bestaat (de beschrijving en afbeeldingen hebben betrekking op de voor 20 m water ontworpen constructies; die voor dieper water zijn, behoudens grotere afmetingen en zwaardere profilering, in principe hetzelfde) uit 12 mantelbuizen met een diameter van 60 cm en een plaatdikte van 6 mm. Deze buizen zijn geheel gelast met aan onder- en bovenzijde 20 mm dikke bussen, voorzien van flenzen, welke op 16 mm dikke schetsplaten worden gebout, die onderling door verbanden verbonden worden.

Ook op halve hoogte zijn deze bussen aangebracht; hier zijn de schetsplaten voor het middenverband in de fabriek aan de bussen gelast. In de bussen aangebrachte tapse geleidingsnokken zorgen voor een juiste centrering van de draagpalen, welke een diameter hebben van 40 cm en een wanddikte van 10 mm.

De ruimte tussen binnen- en buitenpalen wordt met beton gevuld. Hierbij heeft de gedachte voorgezeten, dat na ver-

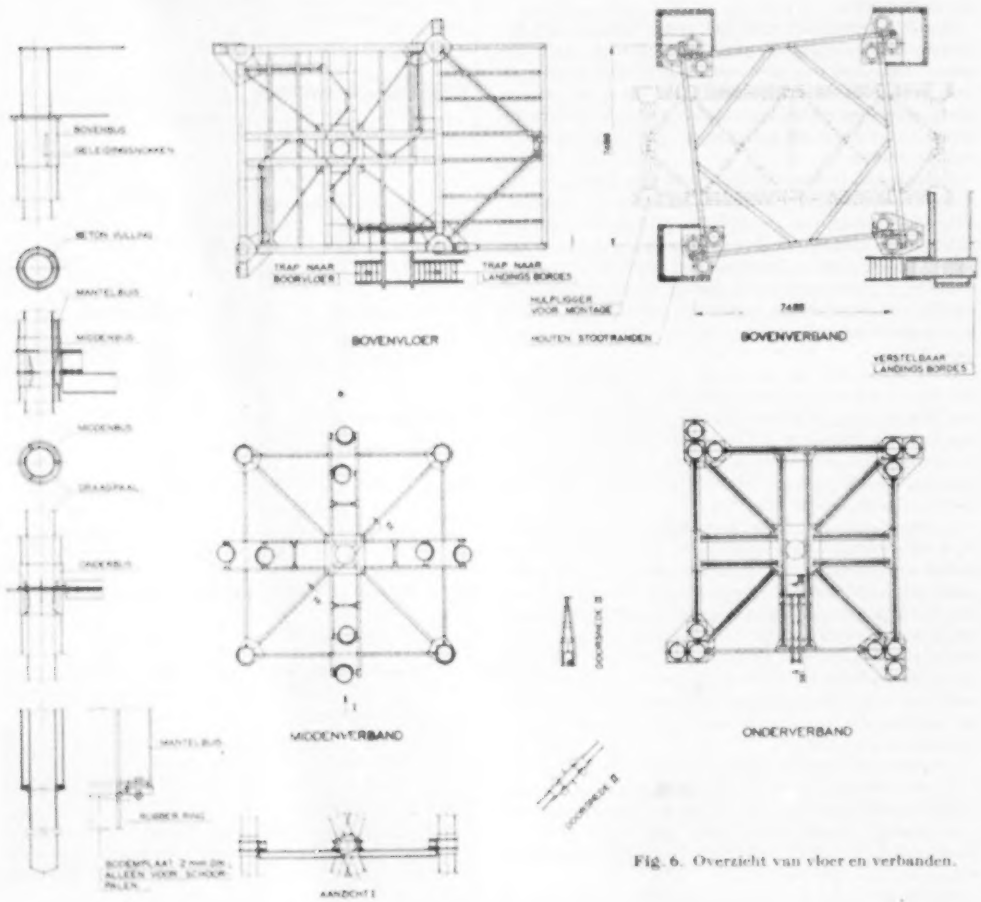


Fig. 6. Overzicht van vloer en verbanden.

loop van tijd de buitenmantel mag wegroesten, waarbij dan een door een 10 cm dikke betonlaag omgeven stalen paal overblijft, waaromheen op drie plaatsen dikke stalen moffen zitten, waaraan de verbanden zijn bevestigd.

De ervaring met stalen palen in het Meer had geleerd, dat de corrosie in de grond te verwaarlozen is, doch dat wel aantasting te verwachten is in de overgangszone van water in modder. Met het oog hierop zijn de mantelbuizen onder het onderste verband met ongeveer 3 meter verlengd, zodat de draagpaal in de bovenste modderlaag ook beschermd kan worden. Metingen aan op deze wijze beschermde proefpalen hebben echter aangetoond, dat corrosie door electrolyse te verwachten is van het paalgedeelte direct onder de bescherming. Daarom is besloten de gehele fundatie te voorzien van een cathodische corrosiebescherming waarbij, zoals proeven hebben bewezen, de aantasting geheel wordt tegengegaan.

Theoretisch zou het gewenst zijn, dat de palen, welke op een hoekpunt samenkomen, elkaar in een punt snijden; ten einde echter de practische uitvoerbaarheid te vergroten, zijn de diagonale buizen binnen resp. buiten het vlak der verticale palen gelegd, waardoor het bovenaanzicht van de mantel er uitziet als in fig. 3 is afgebeeld. Het door de draagpalen op deze wijze gevormde ruimtevakwerk is echter slechts dan stabiel, indien de bovenvloer zo stijf geconstruceerd wordt dat alle momenten, welke door de excentriciteit van de draagpalen ontstaan, zowel in horizontale als verticale richting, kunnen worden opgenomen.

De bovenvloer heeft dus, behalve een zuiver dragende functie, ook een voor de stabiliteit vereiste graad van stijfheid nodig. Daarom zijn, zoals uit bijgevoegde tekening (fig. 6) blijkt, horizontale verbanden als vakwerkliggers in de vloer aangebracht. De vloer zelf is geheel op de wal klaargemaakt. Nadat de palen op juiste lengte zijn afgebrand, worden op ieder hoekpunt 20 mm dikke platen gelast, welke voorzien zijn van hoekijzeren zockers, die in de 3 palen passen (fig. 5).

Hierop kan de vloer worden gemonteerd (fig. 6 en 7). Deze vloer kan bij een niet producerende put in zijn geheel van de constructie worden gelicht en opnieuw worden gebruikt.

De fabrikante van de staalconstructie, de N.V. De Hollandsche Constructie Werkplaatsen te Leiden, die ook bij het detailleren waardevolle hulp heeft verleend, heeft aan de uitvoering en maatvoering grote zorg besteed, waaraan het te danken is, dat de montage van de 22 m lange en ongeveer 9 m vierkante mantelconstructie zeer eenvoudig was (fig. 8).

Het totale gewicht van het kleine model „stoelen" bedraagt ruim 60 ton, doch door de niettemin grote afmeting zijn zij min of meer onhandelbaar.

Er is daarom een terrein ingericht voor montage langs de waterkant, waar de voltooide constructies door twee drijvende kranen van elk 50 ton hefvermogen kunnen worden opgelicht en op een bak gelegd. Op hetzelfde terrein is ruimte voor opslag van materialen en een robstelling voor het lassen van de stalen draagpalen, die in lengten van 12 m in de fabriek zijn gereedgemaakt en verzonden. Twee 10-tons

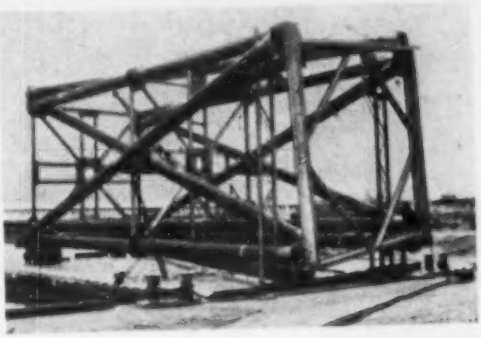


Fig. 8. Montage van de mantelconstructie.

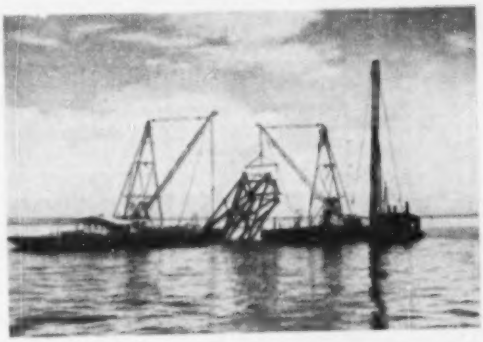


Fig. 9. Tewaterlating van de mantelconstructie door middel van twee 50 tons kranen. Zie ook de heibok met 38 m hoge leiders.

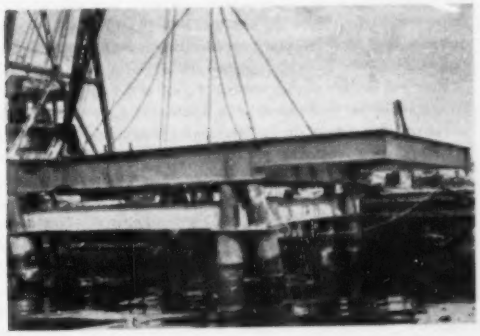


Fig. 7. Gemonteerde werkvloer.

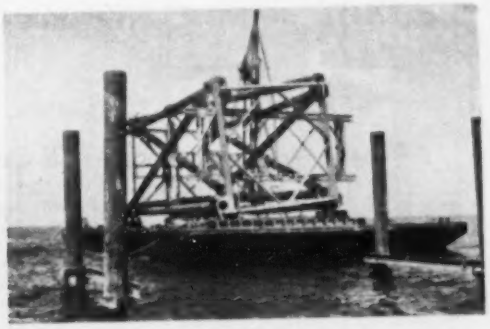


Fig. 10. De constructie gereed om tussen de tijdelijke hulppalen te worden geplaatst.

Marion-kranen met 30 m lange boom, alsmede twee kleine mobiele kraantjes op rubberbanden, zijn gebruikt bij deze montage. De keuze van dit materieel is evenals het ontwerp voor de inrichting van het montageterrein sterk beïnvloed door de noodzakelijkheid om het geheel voor andere doeleinden te kunnen benutten ingeval van veranderde inzichten omtrent de wenselijkheid van boren in het Meer of wel ingeval van wijzigingen in het type van fundatie.

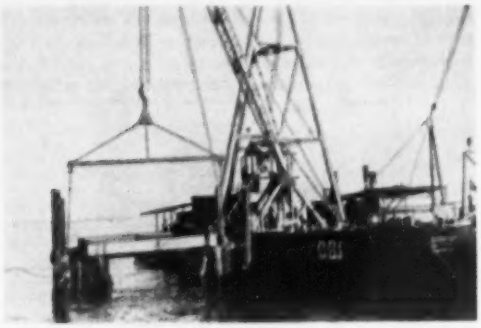


Fig. 11. De manteleonstructie komt tot rust op de zachte bodem en op de tijdelijke hulpconstructie.

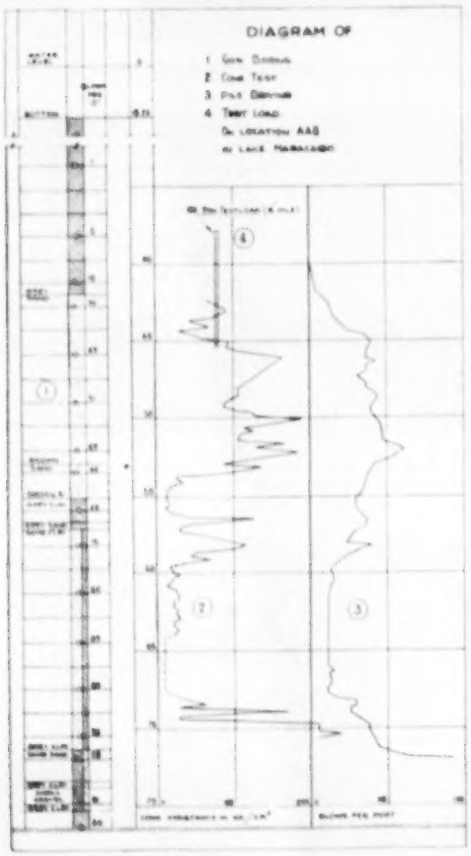


Fig. 12. Vergelijkend diagram van boring, sondering, belasting en hei-resultaat.

De plaatsing in het Meer geschiedt ook door middel van de beide drijvende kranen (fig. 9). De ophanging van de stoel is aan de bovenzijde met een driehoekig juk uitgevoerd en aan de onderzijde met een enkel ophangpunt. Bij het geleidelijk laten zakken van het onderophangpunt komt de constructie ten slotte verticaal te hangen aan het bovenjuk, waarbij echter het gewicht voor een enkele kraan te groot zou zijn. Dit is ondervangen door enige van de mantelbuizen van onderen af te sluiten met zeer dunne plaatjes, die door de draagpalen gemakkelijk weggeslagen kunnen worden, zodat het opdrijvende vermogen een gedeelte van de last draagt. Door op een bepaalde hoogte in de wand van deze afgesloten buizen veerbelaste kleppen te plaatsen, zodat bij het langzaam zakken water wordt toegelaten, kan het gewicht aan de kraan ongeveer constant blijven en de stoel in verticale stand gehouden worden, totdat hij op de bodem rust.

Ten einde de juiste stand van de stoel te verzekeren, is van te voren een eenvoudige hulpstelling aangebracht, bestaande uit vier tijdelijk geplaatste palen, twee aan twee verbonden door een eenvoudige balk (fig. 10 en 11), waarop de uitstekende hulpbalk in het bovenvlak van de stoel (fig. 6) komt te rusten. Een nevenvoordeel van deze hulpstelling is, dat de landmeetkundig moeilijke oriëntatie niet tegelijkertijd met de plaatsing van het stuk behoeft te geschieden, doch van te voren kan worden verzorgd.

Het heien van de stalen palen, dat hierna kan geschieden, biedt op zichzelf geen moeilijkheden van overwegende aard, daar de palen over grote lengte geleiding hebben in de mantelbuizen en bovendien tot diep in de slappe lagen wegzakken door hun eigen gewicht. Het belangrijkste is de reikhoogte van de kraan of heistelling, welke de palen hoog moet optillen, om ze in de mantel te schuiven.

Al kost dan het eigenlijke heien geen hoofdbrekens, des te meer aandacht is er besteed aan de bepaling van de paallengte, in verband met de vereiste zeer hoge puntbelasting.

Onder een bepaalde, meest ongunstige samenloop van omstandigheden kan een paalbelasting optreden van $\pm$ 100 ton, overeenkomende met een grondbelasting van 80 kg/cm^2.

Hoewel er honderden boortorenfundaties in het Meer aanwezig zijn van de Creole Petroleum Corporation en het bekend was, dat er een dikke laag modder, overgaande in slappe klei, op de bodem voorkwam, ontbraken de gegevens om met enige nauwkeurigheid het draagvermogen van de diepere lagen te kunnen vaststellen. Het uitvoeren van grondboringen in het Meer van Maracaibo, dat, althans wat de weersomstandigheden betreft, eerder met een zee vergeleken kan worden dan met een binnenmeer, is niet eenvoudig.

Een enkele boring, gemaakt vanaf een bestaand boortorenplatform, had reeds een indicatie gegeven van de grote diepte waarop de vastere lagen voorkomen, maar het was essentieel, dat een behoorlijke verkenning van deze diepere lagen werd uitgevoerd. Voor de concessie van de Koninklijke Shell Groep werd dit onderzoek opgedragen aan de Raymond Concrete Pile Company, die dit deed door middel van zgn. „Gow"-boringen (deze methode is als „standard penetration test" beschreven in Terzaghi en Peck „Soil mechanics in engineering practice" 1948, blz. 263 e.v.). Wij achtten het echter zeer gewenst, dat sondeerwaarden beschikbaar zouden komen, omdat die voor ons beter te interpreteren zouden zijn dan de resultaten der Gow-boringen. Daarom is naast de voorbereiding tot het

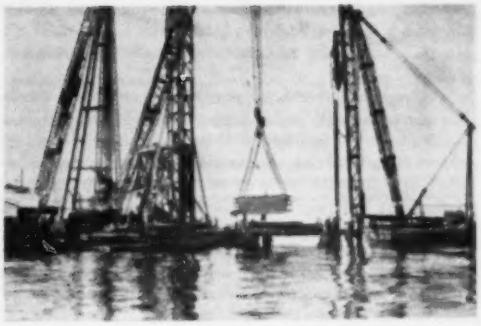


Fig. 13. Aanbrengen van 100 ton proefbelasting op een paal.

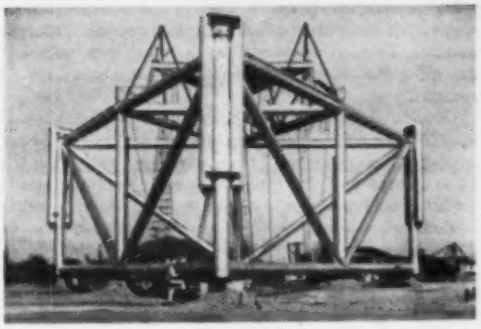


Fig. 14. Platform voor bodemonderzoek tijdens de constructie.

doen van Gow-boringen de ontwikkeling ter hand genomen van een diepsondeerapparaat, dat op grote diepte kan werken en in 20—30 m waterdiepte kan worden neergelaten.

Na vele maanden van moeizaam proberen en wijzigen van de apparatuur, waarbij met erkentelijkheid melding gemaakt moet worden van de grote hulp van de zijde van het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft en in het bijzonder van de heer J. VERMEIDEN, Chef van de Buitendienst van dat laboratorium, die daarvoor gedurende enige maanden in Venezuela heeft vertoefd, zijn op dit gebied frappante resultaten bereikt.

In fig. 12 zijn naast elkaar afgebeeld de resultaten van de Gow-boring, de diepsondering, het heidiagram van de paal en de proefbelasting.

Volgens de Gow-boring had het op circa 43 m diepte voorkomende 10 m dikke zandpakket niet voldoende draagkracht voor de 80 kg/cm² uitgeoefend door de paalpunt.

Volgens deze gegevens zou de paal langer moeten zijn en terechtkomen in een gedeelte, waar de Gow-boring grote weerstand aangaf, hoewel hier volgens de sondering in het geheel geen draagkracht was. Er is toen een paal geslagen volgens de sonderingsindicatie en één volgens de Gow-boring. Deze laatste gaf inderdaad geen draagvermogen op de vastgestelde diepte en moest belangrijk dieper worden weggeslagen voordat de vereiste weerstand werd bereikt. De korte paal, volgens de sondering geslagen, hield echter de proefbelasting van 100 ton zonder de minste moeite (fig. 13). Het verschil in paallengte bedraagt 25 m, of voor de 12 palen in de fundatie 300 m, hetgeen een zeer belangrijke besparing betekent.

Ten behoeve van de Gow-boringen en de eerste sonderingen is gebruik gemaakt van een driehoekig vlot, opgebouwd uit 22″ diameter pijpen, dat bestond uit twee driehoeken, één op 9 m diepte en één aan de oppervlakte, verbonden door verticale holle pijpen in de hoekpunten, waardoor „spud" palen naar beneden gelaten konden worden om het platform in geankerde toestand precies op zijn plaats te houden (fig. 14).

Dit grote en onhandelbare apparaat heeft wel goede diensten bewezen, maar het bleek te kostbaar om er verdere boringen of sonderingen mede voort te zetten. Thans wordt de sondering gemaakt van de stoel af, voordat de palen geslagen worden.

Het cementeren van de ringvormige holle ruimte tussen de mantelbuizen en de draagpalen geeft geen aanleiding tot bijzondere opmerkingen.

Omtrent de kosten van deze fundatie kan worden opgemerkt, dat deze in hoge mate afhankelijk zijn van de huren van het materieel en de transportkosten op het Meer. De materiaalkosten zijn procentsgewijs betrekkelijk laag, al zullen deze, wanneer voldoende ervaring is opgedaan, door besparingen op de constructie en bij massafabricage nog wel aanzienlijk kunnen worden teruggebracht. De post aan arbeidsloon in Venezuela kan, zoals reeds gezegd, door prefabricatie en doelmatige montage tot een minimum beperkt blijven. Een groot percentage van de kosten valt echter op varend materieel, zoals bakken, kranen, heistelling, sleepboten en zgn. speedboats en het zal slechts mogelijk zijn deze kosten belangrijk te reduceren, indien er een voldoend aantal fundaties na elkaar geplaatst kan worden, waarbij het materieel op de doelmatigste wijze kan worden gebruikt. Het flexibele boorbedrijf laat echter geen starre programma's toe en het aantal van in de toekomst te plaatsen fundaties zal in sterke mate afhangen van de resultaten van de exploratie en de conjunctuur in het algemeen. Wij menen echter te mogen constateren dat in de hier beschreven constructie een type is ontwikkeld dat op bevredigende wijze aan de gestelde voorwaarden voldoet, dat voor fabricage in grote aantallen zeer geschikt is en waarvan, dank zij grondige voorbereiding, waarbij wij met erkentelijkheid gewag maken van het enthousiasme van vele medewerkers, reeds enige fundaties op vlotte wijze met succes geplaatst konden worden.

Literatuur

[1] *Eng. News Record*, 26 Dec. 1946, 9 Dec. 1948.
[2] *The Oil and Gas Journal*, 18 March 1948, 7 Oct. 1948, 25 Nov. 1948, 2 Dec. 1948, 3 Febr. 1949, 19 May 1949 blz. 212, 241, 246, 261.
[3] *Petroleum Technology*, March 1948.
[4] *Civil Engineering*, July 1948, May 1949.
[5] *Petroleum Engineer*, April 1949, blz. B 12, B 38, B 54, B 86.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

622.233.295 : 622.647

Met de kolenploeg en soortgelijke winningsmachines samenwerkende transportinrichtingen

De kolenwinning door middel van de kolenploeg en soortgelijke machines is een volkomen nieuwe techniek en verschilt essentieel van alle vroegere winningsmethoden. De machine schilt of ploegt een laag van ongeveer $1^1/_2$ - 9 cm van de kolenlaag en laadt de kool direct op een transportinrichting. Aan deze transportinrichting worden hoge eisen gesteld.

De transporteur doet niet alleen dienst als afvoerinrichting van de kool, maar ook als geleiding voor de winningsmachine. De machine wordt via de transporteur met een kracht, welke soms de 2 ton overschrijdt, tegen de kool gedrukt.

Gedurende de laatste jaren zijn voor dit doel in Duitsland verschillende schrapertransporteurs van het type met twee kettingen, waaronder de „Panzerförderer" van Westfalia Lünen, ontwikkeld. Dit type transporteur wordt nog steeds als het enige type beschouwd, dat geschikt is om samen te werken met de kolenploeg, ondanks het grote gewicht en de grote slijtage ten gevolge van de wrijving.

Een schrapertransporteur met twee ketttingen bestaat uit een rij buigzaam met elkaar verbonden goten, waarin twee kettingen zonder eind lopen, welke op bepaalde afstanden door meenemers met elkaar zijn verbonden. Het eerste ontwerp kwam van Leuschner en de transporteur werd in 1941 door Westfalia Lünen geconstrueerd. De naam „Panzerförderer" werd voor deze transporteur gekozen, omdat de transporteur bedekt was met pantserplaten waarop de door de machine losgemaakte kool viel. Naderhand werden de platen één voor één weggetrokken waardoor ongeveer 60% van de kool in de transporteur kwam.

Wat later kwam de „Panzer-Johanna" in bedrijf. Deze door Stephan gemaakte transporteur draagt de kolenploeg. Een gepantserd deel van ongeveer 15 meter lengte wordt langs de transporteur gesleept om de losgemaakte kool op te vangen, welke door een laadinrichting aan het eind van dit deel in de transporteur wordt gebracht.

Eind 1944 waren 120 „Panzerförderer" met een totale lengte van 15000 m aan Opper Silezië geleverd. Hoewel de naam „Panzerförderer" als handelsnaam beschermd is, wordt deze dikwijls gebruikt voor alle schrapertransporteurs met twee kettingen en met een geleiding voor de meenemers aan de bovenzijde van de transporteur.

De sterkte en de vorm van de kettingschalmen zijn vanzelfsprekend van groot belang voor dit type schrapertransporteur. De schalmen kunnen zodanig gehard worden, dat een dikte van ongeveer 1,9 cm voldoende blijkt te zijn om kettingbreuk practisch te voorkomen. De kettingen zijn nu gestandaardiseerd, zodat ze in de transporteurs van de verschillende fabrikanten kunnen worden aangebracht. De transporteurs van de verschillende firma's verschillen van elkaar tengevolge van de speciale eisen, welke door de verschillende mijnbouwmaatschappijen worden gesteld.

Westfalia Lünen en Beien vervaardigen voor hun schraaptransporteurs goten met een niet losneembaar bovendeel en een open onderstuk. Een uitgesproken voorkeur voor een van de typen is nog niet gebleken.

Het Beien type heeft vervangbare geleidingen voor de bovenketting, welke geleidingen aan een grote slijtage blootstaan, en overlappende platen zijn aangebracht om een goede overgang te verzekeren tussen de opvolgende goten.

Het hoge energieverbruik van deze transporteurs vereist sterke motoren. De ondervinding heeft geleerd, dat voor een front van 195 m lengte in een horizontale laag, ongeveer 120—140 pk is vereist, overeenkomende met een persluchtverbruik van tussen de 88 en 108 m^3 per minuut. Dit, tezamen met het hoge energieverbruik van de kolenploeg, wijst op het voordeel van electriciteit te gebruiken. Electrische motoren zijn dan ook reeds met succes toegepast. De persluchtmotoren hebben echter het voordeel met lage snelheden te kunnen lopen, waardoor men in staat is, gebreken in de lopende ketting op te sporen.

De eerste typen transporteurs werden door cylinders, welke met de persluchtleiding verbonden waren, vooruitgedrukt. De cylinders waren op 6—8 m afstand langs de transporteur geplaatst. Het gevorkte eind van de zuigerstang was vastgezet tegen een speciale mijnstut. Ook kan een met de hand gedreven lier worden gebruikt. Een andere methode is het gebruik maken van een slede. Deze wordt voortgetrokken door een kabel, welke tussen de transporteur en de stutten loopt. De slede is wigvormig en drukt hierdoor bij het vooruitgaan de transporteur naar het kolenfront toe. De kabel is met de kolenploeg verbonden of met lieren, welke worden gebruikt om de slede voort te trekken. Een verschuifinrichting van het hefboomtype is door Roellenreites geconstrueerd. Aan de transporteur is een rail bevestigd waarop de verschuifinrichting werkt door middel van de kolenploeg, waarmee de inrichting door een kabel is verbonden. Tijdens de beweging van de kolenploeg werkt een hefboom met twee zich dwars op de transporteurs bevindende staven samen als een pal met een palrad, waardoor de transporteur stap voor stap naar het kolenfront wordt gedrukt.

Een verschuifinrichting met een klink werd door Westfalia Lünen ontwikkeld. Bij dit systeem wordt een slede gebruikt, welke wordt voortgetrokken door een kabel, die aan de kolenploeg is verbonden en tussen een rail en de transporteur loopt. De transporteur wordt over een afstand, gelijk aan de breedte van de slede, vooruitbewogen. De slede draagt een sterke veer, waardoor de leidrail weer tegen de transporteur wordt getrokken, nadat de slede is gepasseerd.

Het schijnt dat de pneumatische verschuifinrichting het meest wordt toegepast.

H.

Colliery Engineering, Maart 1949.

Inhoud MIJNBOUW en PETROLEUMTECHNIEK 5: Nieuw type boortorenfundatie in het Meer van Maracaibo, door ir W. A. Jansen en ir A. Kranendonk. — Korte Technische Berichten: Met de kolenploeg en soortgelijke winningsmachines samenwerkende transportinrichtingen, door H.

I. B. I. V., N.V.

INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.

telegram-adres: IBIV

Hoofdkantoor: Bandoeng, Dagoweg 51. Tel. N.81 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **Bijkantoor te Amsterdam-C.**, Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

Middelbare Technische School

Esperantolaan 3 — Arnhem

Gevraagd per 1 September a.s. wegens belangrijke uitbreiding:

EEN LERAAR WERKTUIGBOUWKUNDE

EEN LERAAR ELECTROTECHNIEK.

Sollicitaties zo spoedig mogelijk aan de directeur.

N.V. PHILIPS' TELECOMMUNICATIE INDUSTRIE
v.h. N.V. NEDERLANDSCHE SEINTOESTELLEN
FABRIEK TE HILVERSUM

vraagt voor directe indiensttreding
enige jonge

ELECTROTECHNISCHE INGENIEURS

en

M.T.S.-ERS

voor hare ontwikkelingsafdelingen Televisie en Radar

Brieven in handschrift, met volledige gegevens en foto te richten aan de Afd. Personeelszaken.
Reflectanten moeten bereid zijn zich aan een psychotechnisch onderzoek te onderwerpen.

PHILIPS

N.V. PHILIPS'
GLOEILAMPENFABRIEKEN
EINDHOVEN

Bij de afdeling **Technische Bedrijven** kan geplaatst worden een

ingenieur,

bij voorkeur w.i., die in staat is leiding te geven aan het **Projectenbureau** (± 60 constructeurs en tekenaars).
Deze functie omvat de leiding en coördinatie van de werktuigkundige, bouwkundige en electrotechnische groepen van dit projectenbureau.
Tot aanbeveling strekt ervaring op de volgende gebieden: utiliteitsbouw, verwarmings- en ventilatietechniek, bouw en inrichting van ketelhuizen en machinekamers, het aanleggen van onder- en bovengrondse pijpleidingen.
Bij gebleken geschiktheid zeer goede perspectieven.

Uitvoerige sollicitatiebrieven, onder vermelding van leeftijd, burg. staat, opleiding en practijk, te richten tot de afdeling Personeelzaken, Willemstraat 20, Eindhoven, onder I. 5054.

N.V. INGENIEURSBUREAU FROWIJN & CO.
Apeldoorn — Den Haag — Maastricht

Verkoopkantoor van A.C.E.C. in Nederland vraagt voor spoedige indiensttreding:

ELECTROTECHNISCH INGENIEUR, Diploma Delft,

met commerciële aanleg, voor het Hoofdkantoor Apeldoorn. Brieven Postbus 16, Apeldoorn.

Bij het **Rijksinkoopbureau te 's-Gravenhage** wordt gevraagd een

DELFTS INGENIEUR (W.I. of E.I.)

als Hoofd van de 5e Inkoopafdeling (technische- en electro-technische artikelen, ijzer en staal).

Sollicitanten in het bezit van het diploma Werktuigbouw, met commerciële inslag, op het gebied van de Inkoop ervaring hebbende, genieten de voorkeur.
Uitvoerige sollicitaties te richten aan de Centrale Personeelsdienst, Binnenhof 4 te 's-Gravenhage, onder motto G/Wir.—50.

Bij **JAN JONGERIUS N.V.** (een middelgroot bedrijf op het gebied van metaalbewerking) te **UTRECHT** is de plaats vacant van

Technisch Directeur

Verlangd wordt:

- Diploma w.i. Delft of gelijkwaardige opleiding.
- Ervaring zowel op technisch als organisatorisch gebied. Vooral ervaring met - en begrip voor de methoden van de moderne bedrijfsorganisatie.
- Werkkracht en initiatief.
- Leeftijd 35—50 jaar.

Aangeboden wordt:

- Zelfstandige positie.
- Interessante, veelzijdige werkkring.
- Goed salaris.

Eigenhandig geschreven brieven met foto te zenden aan de Directie van voornoemde N.V.

GEMEENTE UTRECHT

(Herhaalde oproeping)

Aan de gemeentelijke M.T.S. voor de

Mechanische Technologie

worden m.i.v. 1 September a.s. gevraagd:

ENIGE LERAREN

voor werktuigbouwkundige vakken en mechanica (mechanische technologie en construeren van machines).
Werktuigkundige ingenieurs met enige jaren ervaring genieten de voorkeur. — Salaris volgens rijksregeling.
Eigenhandig, op zegel, geschreven sollicitaties binnen 10 dagen na het verschijnen van dit blad te zenden aan Burgemeester en Wethouders.

Geen bezoek dan na uitnodiging.

Speciaal Machines

volgens ontwerp
en tekening

N.V. PROEFBEDRIJF E.B.M.

SCHERPENZEEL (Gld.) TEL. 3497 - 373

INGENIEURSBUREAU PERQUIN — ZEIST

vraagt

ASSISTENT VAN DE DIRECTIE

Ingenieursopleiding Werktuigbouwkunde noodzakelijk. Ervaring op het gebied van de verkoop belangrijk. Leeftijd tot 30 jaar. — Uitstekende vooruitzichten. Bereidheid psychotechnisch onderzoek gewenst. Brieven m. foto aan de Directie van bovengenoemd bureau. Sollicitaties worden ernstig en vertrouwelijk behandeld.

GEMEENTE ROTTERDAM

Bij de Dienst van Bouw- en Woningtoezicht is te vervullen de betrekking van

ingenieur 1e klasse
c.q. hoofdingenieur

in vaste dienst.

Vereisten: dipl. bouwk. of civ. ing. T.H.S. Delft en ruime practische ervaring.

Salarisgrenzen ingenieur 1e klasse f 6300.-- - f 7800.-- bruto
Salarisgrenzen hoo dingenieur f 6900.-- - f 8400.-- per jaar
(beide salarissen te verhogen met 8%)

Rang en salaris zijn afhankelijk van de elders opgedane ervaring.

Soll. op zegel te richten tot B. en W. en in te zenden aan het Bur. Personeelvoorz., kamer 331, Raadhuis, binnen 14 dagen na deze oproep, onder No. 140.

Vooraanstaande chemische industrie zoekt voor de technische voorlichting inzake de toepassingsmogelijkheid van haar producten in diverse industrieën (hoofdzakelijk textiel- en papierindustrie) in binnen- en buitenlandse bedrijven

ZELFSTANDIGE MEDEWERKERS

Vereist worden: chemisch-technische kennis op zo hoog mogelijk niveau, eventueel diploma M.T.S. of H.T.S.; commerciële zin; goede beheersing der moderne talen, ervaring in textiel- of papierindustrie; leeftijd tussen 30 en 40 jaar.

Geboden wordt: na een stage in de bedrijfslaboratoria en het inwerken onder leiding van reeds in dienst zijnde experts een zelfstandige en verantwoordelijke functie in de buitendienst.
De functies bieden, afhankelijk van de prestaties, voor goede krachten gunstige financiële perspectieven en een pensioenregeling.

Candidaten zullen worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek, waarvan de resultaten met de desbetreffende zullen worden besproken. Men wordt verzocht duidelijk op te geven of de sollicitatie betrekking heeft op de functie in de papierindustrie dan wel in de textielindustrie, waarbij ervaring in deze industrieën wel aanbeveling verdient, doch niet strikt noodzakelijk is.

Eigenhandig geschreven brieven met passfoto en volledige inlichtingen omtrent opleiding, levensloop, practische ervaring, leeftijd, en reden van sollicitatie onder letter S 146 te richten aan het

AMSTERDAMS PSYCHOTECHNISCH LABORATORIUM
VERDISTRAAT 6 AMSTERDAM-Z

BELANGRIJKE AANNEMING MAATSCHAPPIJ

op het gebied van grote bouw-, beton- en waterbouwkundige werken zoekt enige representatieve

BEDRIJFSLEIDERS

die elk belast zullen worden met de zelfstandige leiding van een aantal projecten. Bij voorkeur civiel ingenieurs of M.T.S.-ers, doch zij die een andere opleiding hebben genoten en over de gewenste bekwaamheid beschikken, zijn niet uitgesloten. Een ruime ervaring in de uitvoering van bouwwerken en een degelijke kennis van het maken van begrotingen zijn noodzakelijk, evenals een goed commercieel inzicht en een behoorlijke kijk op de aan een bouwwerk verbonden administratieve werkzaamheden. Goede salarisregeling met eventuele gratificatie en bij gebleken geschiktheid opname in een premie-vrij pensioenfonds. Leeftijd 30 - 40 jaar. Candidaten zullen eventueel worden uitgenodigd voor een psychologisch onderzoek op 26 Juli 1950 door de NEDERLANDSCHE STICHTING VOOR PSYCHOTECHNIEK Wittevrouwenkade 6, Utrecht.

Eigenh. (niet met ballpoint) gesch. brieven met voll. inlichtingen over opleiding en practijk, onder vermelding van leeftijd en vergezeld van twee recente passfoto's (van voren en opzij) aan Adv. Bur. ALTA, Utrecht, vóór 4 Juli a.s. In linkerbovenh. van br. en envel. en op de foto's: no. L 7390 naam en adres.

MEKOG
IJMUIDEN

De **N.V. Maatschappij tot Exploitatie van Koekovengassen (Mekog)** te **IJmuiden** vraagt voor haar afdeling Bedrijfsontwikkeling een

Scheikundig ingenieur

zo mogelijk met enige jaren ervaring in research en/of semi-technisch werk.

Sollicitaties met beschrijving van levensloop en opleiding worden, vergezeld van een recente passfoto en onder vermelding van ons nummer 1 10, ingewacht bij de Sociale afdeling Princenhof.

OOSTHOEK'S ENCYCLOPAEDIE

*

ALLE INLICHTINGEN VERSTREKT VW BOEKHANDELAAR OF OOSTHOEK'S UITG. MIJ TE UTRECHT

„FERROCAL"

kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie
verwarming, afzuiging enz.

DOESBURG - TELEFOON 305

Metaalgieterij Gebr. KLERKS

Alle technische gietwerken, in Messing Brons, Aluminium

Zeer korte levertijd

BEUKENLAAN 43 EINDHOVEN

FERODO REMVOERING EN FRICTIEMATERIAAL

P.G. KUHNE & ZN. C.V., AMSTERDAM-W.

Alle soorten GEREEDSCHAPPEN EN WERKTUIGEN voor de METAALBEWERKING, o.a.

SPIRAALBOREN, RUIMERS, DRAAIBEITELS EN ANDERE SNIJGEREEDSCHAPPEN, MOERBOUTEN, SLUIT- EN VEERRINGEN, ENZ.

Ruime sortering gebruikte riemschijven, transmissies en div. gebruikte gereedschappen.

★

H. Geul & Zonen - Schiedam

Oude Sluis 8 - Telefoon 68893

A.W.G.

TRANSFORMATOREN

VALKENSWAARD (N.B.) FABRIEK

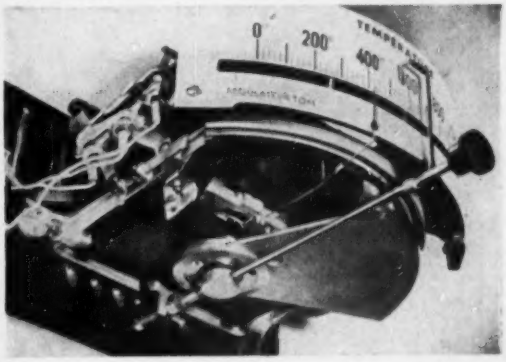
Levert U op korte termijn onder garantie

SERIE EN ENKEL FABRICAGE

Electrische graveer app. met schrijfstift voor ieder bedrijf onmisbaar. Vraagt gratis brochure.

TEL. 5023 EINDHOVEN

CHAUVIN ARNOUX - Parijs



Temperatuurmeters, t.w.:

1. **Electrische Pyrometers** in alle soorten tot 1600° C.
2. **Zelfregistrerende Pyrometers** één-, twéé-, vier- en zes kleuren puntschrijvers.
3. **Regulateurs** — tot 1600° C. — valbeugelsysteem.
4. **Optische Pyrometers** — 600°—2300° C.

Importeur:

C. N. ROOD

Weteringkade 37 - 's-Gravenhage

TELEFOON: 771920 (3 lijnen).

Chloride

stationnaire accumulatoren

in gesloten en open uitvoering, leverbaar in alle gewenste capaciteiten.

N.V. E. M. ELECTROSTOOM

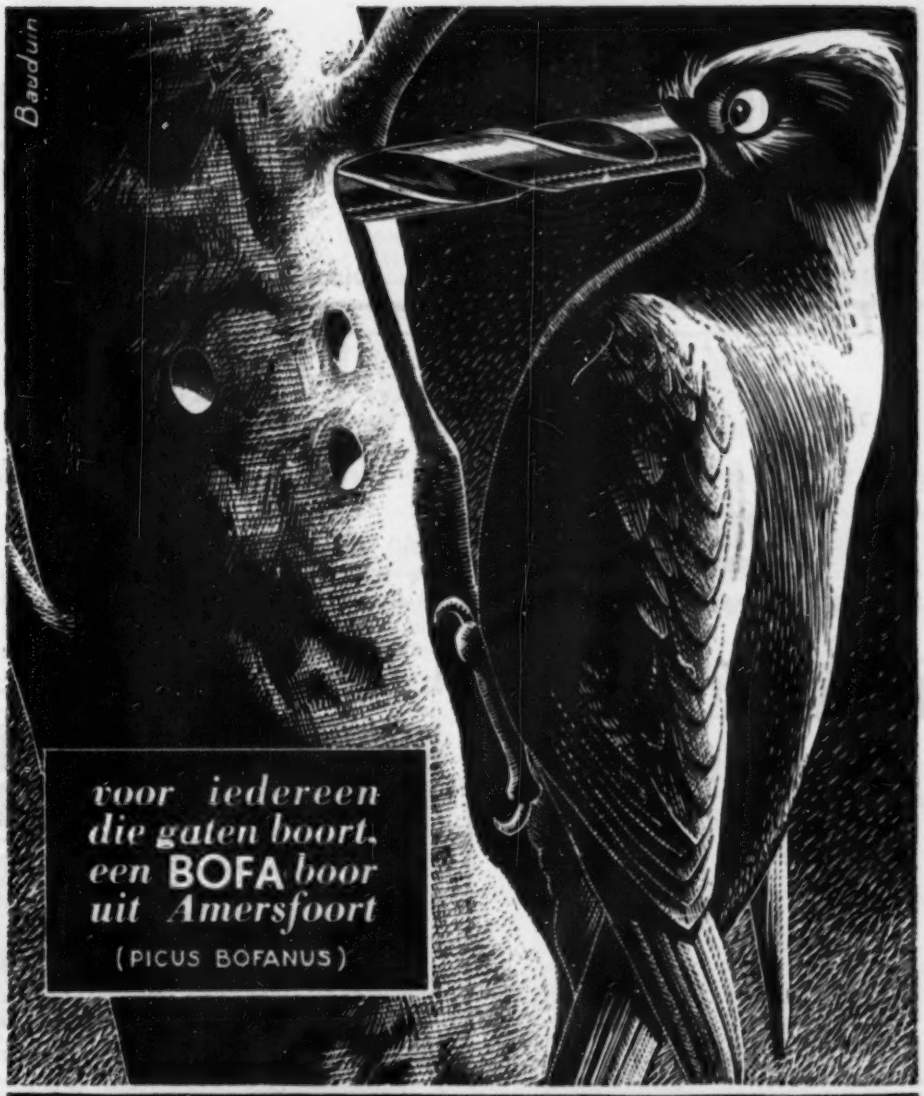
Afd. Accumulatoren

Postbus 301 — Telefoon 82720 (7 lijnen)

ROTTERDAM

SWARTTOUW
SCHIEDAM
•
STAALCONSTRUCTIES

WIE
fosfateert, verloodt, vertint,
beitst, verkopert of verzinkt,
perst of stanst dan wel forceert
plet of trekt of veel soldeert,
Die vrage eens de middelen van
de N.V.
„MAVOM"
te
SCHIEDAM



BORENFABRIEK **BOFA**

AMERSFOORT

HOLLAND

VERKOOP VIA DE HANDEL.

beton- bouw en waterbouwkundige werken.

n.v. Nederlandsche Aanneming Mij.

v.h. FA W.F. Boersma.

tel. 772135. Binckhorstlaan 135. den Haag.

AANNEMINGSBEDRIJF

FA. L. DE KONING

ROTTERDAM

SLUISJESDIJK 67 Telef. 74278-78211

GEBR. BRINK

ARNHEM

- Schoorstenen in metselwerk en beton
- Industrie-ovens
- Ketelbemetseling
- Zuurbestendig bouw- en bekledingswerk in keramische en bitumineuze producten.

UTRECHTSEWEG 142 a — TELEFOON 26963

C.W. TODD

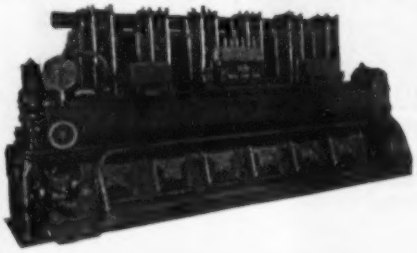
MAGNESIA - ASBEST - KURK

ISOLATIES

AMSTERDAM ROTTERDAM

MACHINE PAKKINGEN VOOR ELK DOEL.

BRONSMOTORENFABRIEK APPINGEDAM



H.D. MOTOREN MET DIRECTE INSPUITING

* 2- en 4 TACT.

VOOR LAND- EN SCHEEPSGEBRUIK

* VAN 10-500 P.K.

AANNEMERSBEDRIJF

VAN WUNEN
DORDRECHT

houw-
beton-
hei-
waterwerken

Kantoren: Dordrecht - Kromhout 65 - 67 - Tel. 6941 (3 lijnen)
Den Haag - Fr. Maelsonstr. 45 - Tel. 553844

IEO

TRANSFORMATOREN

INTERNATIONALE ELECTRICITEITS ONDERNEMING
TRANSFORMATORENFABRIEK
ZANDBERGWEG 97 - TELEF. 0010-0010 - BREDA

N.V. **BEUKERS**

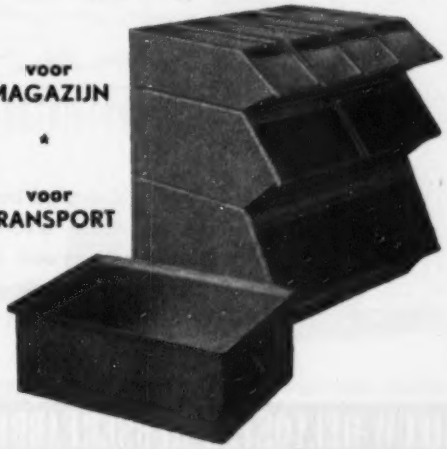
VERWARMINGS-My - SCHIEDAM

ALLE INGENIEURS-WERKEN op het gebied der WARMTE-TECHNIEK

Verwarming — Ventilatie — Airconditioning — Drooginstallaties — Bevochtiging
Ontneveling — Automatische Stookinrichtingen
Oliebranders, ook voor industrie-ovens

STALEN STAPELBAKKEN

voor
MAGAZIJN
*
voor
TRANSPORT



N.V. DE VEREENIGDE BLIKFABRIEKEN
Damrak 28-30 - Amsterdam-C - Tel. 64841 (4 lijnen)

autogeen snijmachines

Tafelafmetingen: 500 x 1000 mm. en groter.
Snijden volgens tekening en colautomatisch volgens mal.

N.V. ELECTRO

ZUUR- EN WATERSTOFFABRIEK - AMSTERDAM
TEL. 90408

Imperator

de universele boormachine

tot 38 mm in gietijzer
en 32 mm in staal

Uit voorraad leverbaar

De IMPERATOR snelboormachine heeft 8 snelheden en 3 automatische voedingen en is speciaal ontworpen om te voldoen aan de grote vraag naar een universele boormachine.
Geschikt voor alle voorkomende boorwerkzaamheden.
Zware kolom, zeer stabiele uitvoering.
DE boormachine voor:
fabriek, smederij, ambachtsschool, reparatiewerkplaats, enz.
Vraag inlichtingen, prospectussen en prijsopgave aan:

R.S. STOKVIS & ZONEN N.V.
Technische afdeling - Rotterdam
JAVASTAAL - STOKVIS N.V. - DJAKARTA

Voor het laten vervaardigen van

kleine geperste metalen massaproducten
tot max. dikte van 1 mm

moet u zijn bij:

METAALWARENFABRIEK „PERSTAM"

OOYSEWEG C 110, ZEVENAAR.
TEL. 326 (K. 8360)

Zendt bij uw aanvragen monster of schets en aantallen.

WAGENS VOOR
INTERN TRANSPORT
•
TRANSPORTWERKTUIGEN
•
N.V. ROBUR
TRANSPORTWAGENFABRIEK
v.h. Fa. K. RODENBURG
HONSELERSDIJK · Tel. K. 1740/4559

„Met RUBBER

zal 't waerachtig wel gaan!"

★

Indien U hiervan overtuigd bent, staan onze technische ervaring en uitrusting voor U gereed om hetgeen U nodig hebt in de gewenste KWALITEIT en VORM te vervaardigen.

NIEUW-HELVOETSE RUBBERFABRIEK

Technische rubber- en ebonietartikelen voor industriëel gebruik (chemische industrie, machine- en scheepsbouw, grafische industrie, electrotechniek, pharmacie, zuivelindustrie).

Nieuw-Helvoet (Z.-H.) - Telefoon no. 73 - Hellevoetsluis

Verwarming-, Ventilatie-, Watervoorziening- en Compressorinstallatie's

worden uitgevoerd door

J. F. CRAMER & Co.

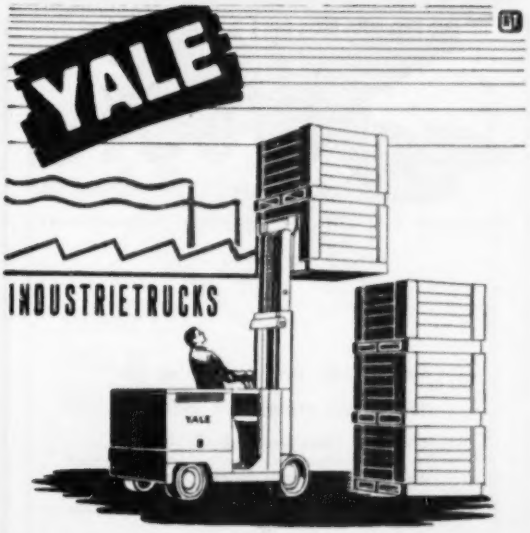
Ingenieurs

Zwarteweg 21 — DEN HAAG
TELEFOON 11.48.60 en 11.02.32

Cramer DEN HAAG

Sedert 1913

„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM



in electrische, benzine- of benzine-electrische uitvoering.

van Eyle & Ruygers n.v.

GOUVERNESTRAAT 134 • ROTTERDAM • TELEFOON 35234

N.V. METAALGAAS TWENTE

HENGELO (O.) — PETROLEUMHAVEN 1

TRANSPORTBANDEN
voor elk doel
in ieder metaal

GEDRUKT GEWEVEN- en GOLFGAAS in ferro en non ferro

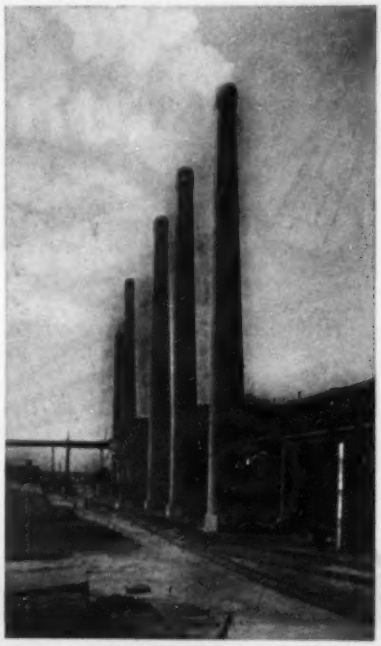
HARMONICAGAAS
tot 8 m breed

ZEEFGAAS in staal 120—180 kg/mm²

BOOMBESCHERMERS
en andere artikelen
vervaardigd van gaas

ZEVEN - FILTERS enz.
naar model of tekening.

CANOY-HERFKEN'S STEENFABRIEKEN N.V.
VENLO



FABRIEKSSCHOORSTEENBOUW

LEVERINGSPROGRAMMA

„MARCO" Machinefabriek & Handelsonderneming

SPIJKENISSE TELEFOON 44

★

SCHAARMESSEN
voor de metaalbewerking in alle lengten

MACHINEMESSEN EN BEITELS
voor de houtbewerking

PAPIER- EN CARTONNAGE SNIJMESSEN

SCHRAAPMESSEN

TABAKSSNIJMESSEN
en alle andere voorkomende snijmessen

★

Gegarandeerde kwaliteit - Korte levertijden

Van Mannekus & Co. N.V.

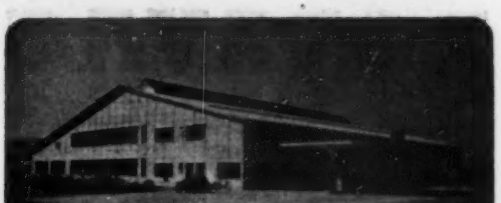
ROTTERDAM

- Amaril
- Magnesiet
- Kwarts
- Chloormagnesium

Perst, buigt, zet profielen en platen in alle vormen en maten en metalen. Lengte tot 5 m. en dikte tot 8 mm. Korter, dikker.

★

Levert platen SPANNINGSVRIJ, PRECIES OP MAAT GEKNIPT



Hier!

een sprekend voorbeeld... van het geen U kunt bereiken met de originele „Durisol" bouwplaten!

Doch denkt U nu niet, dat dit voorbeeld op-zichzelf staat.
Wij zouden U zeer vele afbeeldingen kunnen tonen van bouwwerken in binnen- en buitenland, bij welke de „DURISOL"-**constructie** werd toegepast. Durisol gebouwen zijn geheel uitneembaar geconstrueerd met bouwplaten, welke van een fabriekmatig aangebrachte pleisterlaag zijn voorzien; zijn absoluut onbrandbaar, sterk isolerend, geven hoge geluidsabsorptie en zijn concurrerend in prijs.

Gewapende „DURISOL"-dakplaten

Overspanningen tot 3 meter; nuttige belasting 150—300 kg. per m²

„DURISOL"-PLATEN VOOR DAKBESCHOT.

VERKOOP ASSOCIATIE **Durisol-Mevriet N.V.**

afo

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging, voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

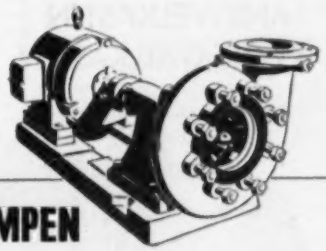
Vlotterschakelaars

Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

Vraagt onze catalogus.

„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).



POMPEN
VOOR DE INDUSTRIE

Zelfaanzuigende en normale centrifugaal pompen. Ketelvoedingpompen, brandspuitpompen, circulatiepompen, pekelpompen, condenswaterpompen, heetwaterpompen, roestvrij-stalen pompen.
POMPEN voor automatische watervoorziening, voor centrale verwarmings-installaties, enz. enz.
POMPEN met zware dubbele lagering buiten het pomphuis gelegen. Speciaal geconstrueerd voor continueel bedrijf.
Stuurt ons Uw aanvragen, wij zenden u gaarne alle gewenste gegevens en aanbiedingen.

Delta-pompen worden vervaardigd door specialisten

DELTA

POMPENFABRIEK DELTA N.V. HENGELO (O.) TELEFOON 3969-K 3400-POSTBUS 78

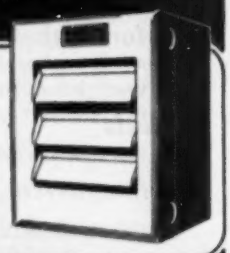
Behalve plaatijzeren loodsen leveren wij ook alle mogelijke

CONSTRUCTIE WERKEN
vlug en billijk

PLAATIJZEREN LOODSEN
van 15 x 8 m, van 12 x 6 m en 6 x 3 m
uit voorraad of met zeer korte levertijd

STAALCONSTRUCTIE
van 20 x 10 m

LUCHTVERHITTERS
MET SCHROEF-VENTILATOREN



Stalen ribben buizen
Luchtverhitters met centrifugaal ventilatoren
Regenstroomapparaten
Ventilatoren

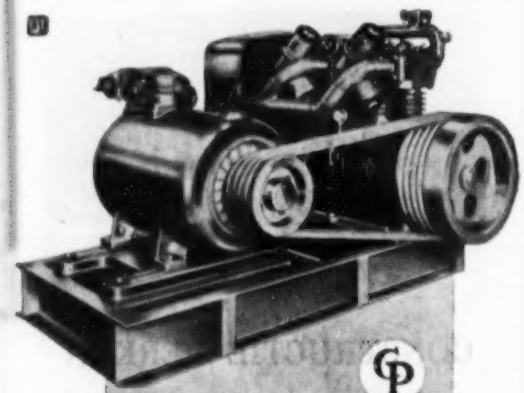
MACHINEFABRIEK
FA WED. JOH. VERHULST & ZN
WAALWIJK

ROTAVAC

De beste industrie OLIE-brander

- GROTE CAP. REGELING
- VOLMAAKTE VERSTUIVING
- REGELBARE VLAMLENGTE
- VOOR ALLE OLIESOORTEN

N.V. STOOKINDUSTRIE
HERENGRACHT 340 • AMSTERDAM-C • TEL. 31135 37222

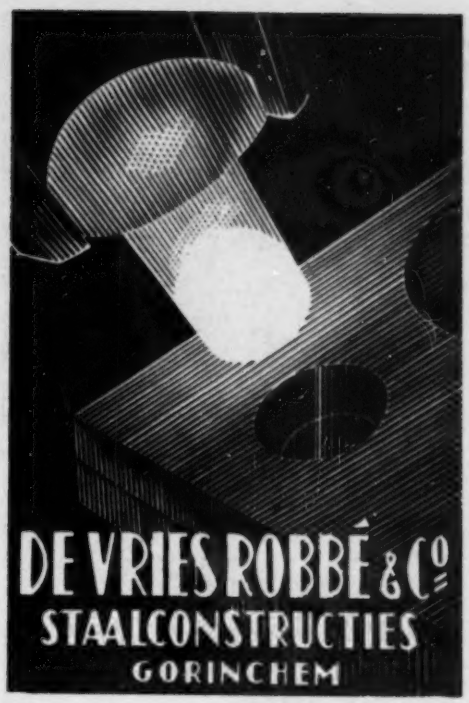


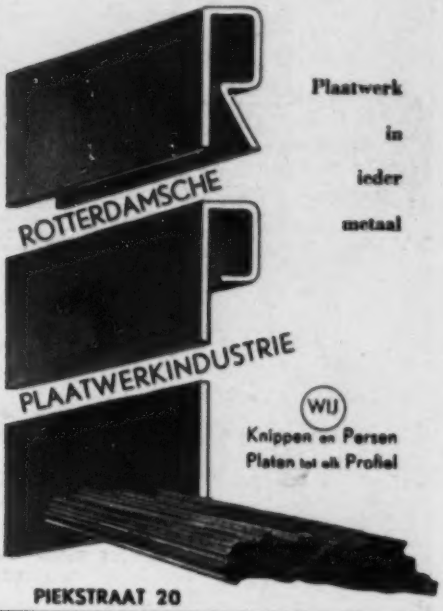
Luchtgekoelde compressoren
voor stationnair gebruik.
De vele goede referenties zeggen U alles.
Vraagt vrijblijvend prospectus en prijzen.

N.V. CHICAGO PNEUMATIEK
VOORHAVEN 85-87, ROTTERDAM, TEL. 35550 (7 lijnen)

MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
WORMWIELKASTEN

N.V. Transportwerktuigen & Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
Bleekerstraat 160 ENSCHEDE





PIEKSTRAAT 20

ROTTERDAM TEL. 71881

PHOENIX EDELSTAHL

Roestvrij staal Phoenix Edelweiss

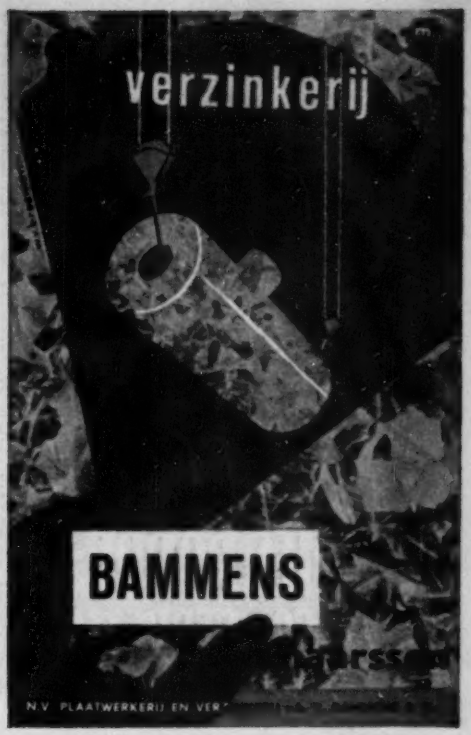
in staf en plaat

uit voorraad en af fabriek Oostenrijk leverbaar

★

Schoeller-Bleckmann Staalfabrieken

Haarl. Houttuinen 117, - Amsterdam-O., - Telefoon 4[illegible]



STAALGIETWERK

Kwaliteitsstukken

van elk gewicht

Staalgietstukken tot 30.000 kg van DEMKA-electrostaal of van Siemens-Martinstaal Smeedblokken tot 25.000 kg.

DEMKA